



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EFECTO DE TRES TIPOS DE DIETAS BALANCEADAS COMERCIALES EN
EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS CAPONES COMERCIALES
(PIO - PIO) BAJO UN SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCIÓN”**

TESIS DE GRADO

Previo la obtención del título de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

JUAN GABRIEL QUIGUIRI CHUGÑAY

Riobamba – Ecuador

2014

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M .C. Manuel Euclides Zurita León.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi PhD.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Mauro Iván Guevara Palacios.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 24 de junio del 2014.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, y a la Escuela superior Politécnica de Chimborazo por haberme brindado la oportunidad de culminar con una meta personal, también agradezco la valiosa colaboración, de mi director de tesis y a su vez director del proyecto PROCAP Dr. Nelson Duchi, Edison Torres, técnico del proyecto también a los siguientes ingenieros, Manuel Zurita, Mauro Guevara, quienes hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

A mis profesores que durante toda mi carrera profesional impartieron sus conocimientos, a todos mis amigos y amigas que me ayudaron en la realización de la tesis.

Juan G. Quigüiri Chugñay

DEDICATORIA

A dios, quien me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo. Quiero dedicar este trabajo a mi familia, principalmente a mis padres Salvador y Mercedes por acompañarme en cada día de mi carrera, quienes con su ejemplo de trabajo y esfuerzo me enseñaron muchas lecciones de vida, de igual manera agradezco la ayuda de mis hermanos Segundo, David, María, José, Belén, por estar conmigo y apoyarme durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, con cada uno de sus consejos y más que todo por su paciencia y amor, los quiero mucho.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de tres tipos de dietas balanceadas comerciales en el rendimiento productivo de pollos capones comerciales (pio - pio) bajo un sistema intensivo de producción: T1: PB (19,74%); EM, (2,86) Mcal/kg; T2: PB (19,11%); EM, (2,99) Mcal/kg T3: PB, (21,53%); EM, (3,03) Mcal/kg. con veinte repeticiones. por tratamiento bajo un diseño Completamente al Azar. Los datos se tabularon en Excel (2010), y SPSS versión 18 (2008) para el (ADEVA) Los resultados más relevantes en el comportamiento productivo fueron T1: con 705,00 g \pm 18,94; seguido del T2: 645,00g \pm 18,94; y T3: 652,50g \pm 18,94 respectivamente, se obtuvo los mejores pesos finales (g) de 4092,85 para el T1; T2, 3942,80, y para el T3, 3813,60 \pm 76,35 ($p < 0,04$). El mejor consumo de alimento en MS g/día fue de 156,93 para el T1 ($p < 0,01$). El mejor consumo de PB fue de T3, con 33,42; g/día ($p < 0,01$) y los consumos de EM Mcal/día fueron de 0,47 y 0,45 para T2 y T3, ($p < 0,01$). El mejor rendimiento a la canal, fue de T1 con 78,13%; T2: 75,24%; y 74,05% para el T3, En conclusión la técnica quirúrgica de castración de pollos, resulta en una alternativa de producción avícola, pudiéndose extrapolar esta tecnología a esquemas de producción de mayor envergadura.

ABSTRACT

It was evaluated three types of commercial balanced diets in the productive performance of commercial capon chickens (pio-pio) under an intensive production system: T1: PB (19,74%); EM (2,86)Mcal/kg, whit 20 repetitions, per treatment under a Completaly Random Desing. The data was tabulated in Excel (2010), and SPSS version 18 (2008) for the (ADEVA). The most relevant results in the productive behavior were: T1 with 705 g \pm 18,94; followed of the T2: 645,00 g \pm 18,94; and T3: 652,50 g \pm 18,24 respectively, it was obtained the best final weights (g) of 4092,85 for the T1; T2, 3942,80, and for the T3, 3813,60 \pm 76,35 ($p<0,04$). The best feeding consumption of PB was of T3 with 33,42; g/day ($p<0,01$). The best performance to the carcass, was of T1 with 78,13 %; T2: 75,24 %; and with 74,05 % of the T3 ($p<0,01$). In conclusion the surgery of castration of male chicken, result in an alternative of poultry production for small farmers, being possible extrapolates this technology to production schemes of higher scope.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. HISTORIA DE LA CAPONIZACIÓN	3
1. <u>Características e importancia</u>	4
2. <u>Pollo capón y pularda</u>	4
3. <u>Características del capón</u>	5
B. TIPOS DE PRODUCCIÓN	5
1. <u>Sistema extensivo en gallinero</u>	6
2. <u>Gallinero con salida libre</u>	6
3. <u>Granja al aire libre</u>	6
4. <u>Granja de cría en libertad</u>	7
5. <u>Manejo de capones</u>	8
C. POLLO CAMPERO	9
1. <u>Alojamiento</u>	10
2. <u>Instalaciones</u>	11
D. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO Y DESARROLLO DE LOS ANIMALES	13
1. <u>La temperatura</u>	13
2. <u>Ambiente óptimo</u>	14
3. <u>La ventilación</u>	14

4. <u>La iluminación</u>	14
5. <u>La jerarquización</u>	15
E. NECESIDADES NUTRICIONALES DE POLLOS CAMPERO PÍO	16
1. <u>Requerimientos Nutricionales</u>	16
2. <u>Alimentación</u>	17
a. Balanceado Inicial	18
b. Balanceado de crecimiento	18
c. Balanceado de Engorde	18
d. Balanceado final	18
3. <u>Agua</u>	20
4. <u>Energía</u>	22
a. Necesidades energéticas	22
5. <u>Proteína</u>	23
a. Necesidades proteicas	23
6. <u>Suplemento de minerales</u>	23
7. <u>Suplemento de vitaminas</u>	25
F. SANIDAD	25
1. <u>Vacunaciones</u>	26
G. ENFERMEDADES E INCIDENCIAS POSTOPERATORIAS	27
1. <u>Hernia intercostal</u>	27
2. <u>Rotura de costillas</u>	28
3. <u>Complicaciones sépticas</u>	28
4. <u>Enfermedades infecciosas postoperatorias</u>	28
a. Colibacilosis	29
b. CRD. (Complejo Respiratorio Aviar)	29

c. Estafilococias	29
d. Cojeras	30
e. Muerte súbita	30
H. CAPONAJE EN AVES	31
1. <u>Técnica de castración de pollos</u>	31
2. <u>Técnica quirúrgica</u>	31
3. <u>Preparación de las aves antes de la caponización</u>	32
a. Pasos para la intervención quirúrgica	33
b. Higiene de la castración y cuidados postoperatorios	36
4. <u>Consejos importantes para el caponaje</u>	37
5. <u>Efectos de la caponización</u>	38
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	39
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	39
1. <u>Condiciones Meteorológicas</u>	39
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	40
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	40
1. <u>Materiales</u>	40
2. <u>Equipos</u>	41
3. <u>Instalaciones</u>	41
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	41
1. <u>Esquema del Experimento</u>	42
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	44
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	44
1. <u>Esquema del Experimento</u>	44
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	45

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	47
1. <u>Comportamiento de los pesos (Kg)</u>	47
2. <u>Ganancia de peso total (Kg)</u>	47
3. <u>Ganancia de peso cada 7 días (g)</u>	47
4. <u>Consumo de alimento (Kg)</u>	47
5. <u>Consumo de Energía Metabolizable Mcal/día</u>	48
6. <u>Consumo de proteína g/día</u>	48
7. <u>Conversión alimenticia</u>	48
8. <u>Rendimiento a la canal (%)</u>	48
9. <u>Beneficio/Costo</u>	48
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	49
A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO	49
1. <u>Peso inicial, final (g)</u>	49
2. <u>Ganancia de peso diario, semanal (g)</u>	52
3. <u>Conversión alimenticia</u>	54
4. <u>Consumo de alimento MS, (g)</u>	57
5. <u>Consumo de proteína, (g/día)</u>	58
6. <u>Consumo de Energía Metabolizable, (Mcal/día)</u>	58
7. <u>Peso a la canal</u>	61
8. <u>Rendimiento a la canal</u>	63
9. <u>Beneficio/Costo, USD</u>	66
V. <u>CONCLUSIONES</u>	68
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	69
VII. <u>LIRETARURA CITADA</u>	70
VIII. ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. EVOLUCIÓN DE PESOS DE CAPONES LIGEROS Y PESADOS A PARTIR DE LA CASTRACIÓN.	9
2. ESPACIO REQUERIDO PARA POLLOS CAMPEROS.	10
3. NORMAS DE TEMPERATURA SEGÚN LA EDAD DEL POLLO.	13
4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA POLLOS FINQUEROS PÍO - PÍO.	16
5. CONSUMO DE ALIMENTO POR PERÍODO DE POLLOS CAMPEROS.	19
6. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL POLLO CAMPERO.	20
7. NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (LT/100POLLOS).	21
8. MINERALES REQUERIDOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PÍO PÍO.	24
9. VITAMINAS REQUERIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PÍO PÍO POR 1Kg DE ALIMENTO.	25
10. MANEJO DE VACUNACIÓN PARA POLLOS CAMPEROS.	27
11. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH.	40
12. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	42

13. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS TRES DIETAS BALANCEADAS COMERCIALES UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES PIO PIO.	44
14. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).	45
15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS CAPONES COMERCIALES PIO PIO POR EFECTO DE TRES DIFERENTES DIETAS BALANCEADAS.	56
16. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES COMERCIALES PIO PIO POR EFECTO DE TRES DIFERENTES DIETAS BALANCEADAS.	60
17. RENDIMIENTO A LA CANAL DE POLLOS CAPONES COMERCIALES PIO PIO ALIMENTADOS CON TRES DIETAS DIFERENTES BALANCEADAS.	64
18. EVALUACIÓN DEL BENEFICIO/COSTO DE LOS POLLOS CAPONES PIO PIO ALIMENTADOS CON TRES DIETAS COMERCIALES.	67

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Desarrollos de los pesos en pollos capones comerciales alimentados con tres dietas balanceadas.	51
2. Ganancias de peso en pollos capones comerciales alimentados con tres tipos de dietas comerciales.	53
3. Conversión alimenticia en pollos capones alimentados con tres dietas balanceadas comerciales.	55
4. Consumo de proteína bruta en pollos capones comerciales alimentados con tres tipos de dietas Balanceadas.	59
5. Pesos a la canal en pollos capones comerciales alimentados con tres dietas Comerciales.	62
6. Rendimiento de la canal en pollos capones comerciales alimentados con tres tipos de dietas balanceadas.	65

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis proximal de las dietas balanceadas. Bioalimentos, Agripac.
2. Análisis proximal de la dieta balanceada ESPOCH.
3. Cuadro análisis de varianza para pesos
4. Cuadro de Análisis de varianza para consumo de alimento.
5. Cuadro de análisis de varianza para pesos a la canal.
6. Cuadro de análisis de varianza rendimientos pesos.
7. Cuadro de peso inicial.
8. Cuadro de ganancia de peso/día.
9. Cuadro de pesos finales.
10. Cuadro de ganancia de peso semanal.
11. Cuadro de consumo de materia seca.
12. Cuadro de consumo total de alimento.
13. Cuadro de consumo de proteína bruta.
14. Cuadro de consumo energía metabolizable Mcal/día.
16. Cuadro de peso a la canal.
17. Cuadro de rendimiento a la canal.
18. Cuadro de porcentaje de proteína de la dieta.
19. Cuadro de energía metabolizable Mcal/kg.

I. INTRODUCCIÓN.

En nuestro país el desconocimiento de la producción de pollos capones comerciales es incierta como también los procedimientos quirúrgicos requeridos para este propósito además la limitada literatura sobre el caponaje, el manejo y alimentación de estos animales no ha podido desarrollar su potencial debido a que existen ciertas limitantes que afectan el comportamiento productivo de los pollos de campo, debido a la deficiente alimentación que es otorgada por parte del campesino lo que constituye una pérdida en sus ingresos económicos.

Si en el Ecuador se practicara esta clase de producción estamos hablando de nuevas formas de producir alimentos alternativos en sistemas intensivos. Frente a esto propone alternativas de explotar capones comerciales, buscar un producto cárnico más natural, jugoso ya que el consumo de la carne de capón en otros países es sustancialmente elevado, por el conocimiento de la inocuidad del producto y calidad expresada en una buena fuente de alimento libre de hormonas Duchi, N. (2013).

Uno de los aspectos que está relacionado con el sistema de producción de pollos capones es la cultura alimentaria de la población, es decir, no se conoce las ventajas, calidad y propiedades de la carne del capón. La propuesta investigativa está orientada a respetar los lineamientos del entorno ya que la aplicación de las técnicas del caponaje no tiene ninguna influencia e impacto medio ambiental, de la misma forma no va influir en comportamiento fisiológico negativo del animal, esto permitirá a la vez mejorar la renta per cápita del pequeño y mediano productor avícola.

La presente investigación se acepta la hipótesis alternativa ya que al utilizar balanceados comerciales tipo I, II, III, en la alimentación de pollos si mejoró los rendimientos productivos en pollos capones comerciales pío pío.

Por lo anotado en el siguiente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento productivo de pollos capones comerciales (pio-pio) por efecto de tres dietas balanceadas.
- Optimizar la calidad y el valor nutritivo de tres tipos de balanceado comerciales en la producción de pollos pio-pio.
- Determinar el efecto de las dietas sobre parámetros productivos de pollos capones comerciales.
- Determinar los costos de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. HISTORIA DE LA CAPONIZACIÓN

La caponización en pollos ha sido practicada en distintos países del mundo durante mucho tiempo como un método para mejorar la producción de carne aviar.

Los machos pueden ser caponizados en distintas edades a las 4 semanas (Caponización precoz) y entre 8 y 10 semanas (Caponización tradicional), aunque siempre previo a la madurez sexual. Si bien es conveniente llevar a cabo la operación en los pollos de mayor edad, los jóvenes sufren menos efectos adversos y la sobre vivencia es mayor Cubilo, L. (2009).

En la medida en que los lotes de pollos para carne fueron obteniéndose a partir de líneas genéticas precoces, se pensó que la producción avícola tradicional basada en razas puras desaparecería del mercado al menos bajo una orientación comercial y con ello también algunas técnicas de producción asociadas (tales como la caponización).

Para la producción de capones se emplean razas livianas, semipesados y pesadas, aunque en general son utilizadas aquellas propias de cada región. Es sencillo deducir que en aquellos casos en los que la raza tenga mayor facilidad de deponer grasa, como en el caso de las razas pesadas, los capones obtenidos serán más baratos Terraes, B. (2009).

A causa de los cambios hormonales que se producen, la carne de los capones se infiltra de grasa confiándoles una terneza y sabor que la hace muy preciada.

Además, se acepta que la caponización quirúrgica promueve una mejora en la eficiencia alimenticia, lo que justificaría su aplicación práctica. Villa, D. et al. (2001).

1. Características e importancia

Se comercializa como capón al macho y como pularda a la hembra castrados. Es un producto muy heterogéneo criado en sistemas alternativos, en el que puede participar prácticamente cualquier raza. Esto también determina en gran medida que el peso final y la edad al sacrificio, así como otros importantes factores que influyen en los costos de producción sean muy variables, concurriendo al mercado con el mismo nombre productos con marcadas diferencias en calidad y costo de producción. En España, se ha desarrollado una industria competente y promisorio, tal como lo refleja un curso de caponización de pollos en el año 2005, realizado por Rafael Cobo, del Colegio Oficial de Veterinarios de Córdoba, para demostrar que este proceso da origen a una importante modificación en el metabolismo del animal y lo transforma por completo, permitiendo competir con otras exquisiteces culinarias.

Todo gracias a la eliminación de los testículos. La docilidad y una menor actividad, derivó en una conversión más eficiente del alimento hacia el crecimiento, acumulación de grasas e incremento de la calidad de su carne. Así, al crecer de manera más lenta que los machos normales y acumular más grasa corporal, su carne es más suave, jugosa y sabrosa, convirtiéndola en todo un manjar. Cobo, R. (2005).

2. Pollo capón y pularda

La caponización del gallito y de la pollita a una edad temprana da origen, respectivamente al capón y a la pularda. La caponización anula la secreción hormonal de las gónadas masculinas y femeninas, provocando un cambio metabólico en el organismo de las aves que transforman por completo el sabor, la textura, la jugosidad y hasta el aroma de la carne (características organolépticas). En las hembras, la ausencia de estrógenos (Hormonas femeninas) produce un efecto contrario de los machos en lo que respecta al crecimiento de los huesos largos. Las pulardas son más altas que una pollita no capada de su misma edad.

Pero, además, con la caponización se consigue perder la tendencia natural de la hembra al depósito de grasa subcutánea y abdominal, en la pularda, la grasa de depósito yace entre la musculatura. No hay un traslado de grasa, sino que, por el cambio del metabolismo lipogénico proteico, hay una sustitución de grasa por proteína y la poca grasa que se deposita lo hace en el músculo. En condiciones normales, al alcanzar la madurez sexual y comenzar a producir estrógenos, el metabolismo proteico de la pollita cambia a lipídico. Pero, al producirse la caponización este cambio no se produce o desaparece. Enrique, G. (1998).

3. Características del capón

La carne del capón es de excelente calidad: tierna, jugosa y de gran sabor en Cataluña, España, la comercialización de pollos capones tiene gran demanda, por esta razón se tiene que realizar una previa reservación con un año de anticipación ya que estos se consumen durante todo el año, pero especialmente durante la época navideña, es una de las carnes más típicas y apreciadas por su calidad y características organolépticas. Los capones que son criados comercialmente, son puestos en el mercado entre 15 y 18 semanas de edad. La meta es un capón pesando de seis a ocho libras a la empacada 8 lb, (3,62873 Kg) a 10 lb, (4,53592 Kg) de peso vivo. Empresa Pollo y capón del Prat, (2008).

B. TIPOS DE PRODUCCIÓN

La cría de capones y pulardas se basa en un sistema de explotación semi-extensivo o semi-intensivo, donde se busca obtener un producto con la máxima calidad organoléptica y diferente del pollo industrial, aunque para ello hay que alargar los ciclos productivos y aumentar los costes de producción lo que significa la vuelta al pasado en lo referente a la cría del pollo. Varios sistemas de producción de pollos distintos al estándar mayoritario (pollo industrial), caracterizado éste último por la cría en total confinamiento de pollos de crecimiento rápido y con una densidad de animales en el alojamiento cada vez más elevada.

Estos sistemas de producción se pueden agrupar en:

1. Sistema extensivo en gallinero

Describe un sistema de cría en el que las aves son de estirpes pesadas o semi pesadas de plumaje de color y se engordan en gallineros de ventilación natural, con ventanas, pero sin parques anexos, es decir, sin posibilidad de que las aves salgan al exterior. La densidad animal en el gallinero es de 15 aves/m², o en todo caso, hasta un máximo de 25 kg de peso vivo/m². La duración de la crianza es de al menos de 56 días. Ruiz, M. et al. (2013).

2. Gallinero con salida libre

La edad en el momento del sacrificio se ajusta a los límites establecidos en el apartado anterior, pero la concentración puede ser de 13 aves/m², siempre que no exceda de 27,5 kilogramos de peso vivo/m². Durante al menos la mitad de su vida, las aves tienen acceso continuo durante el día a un espacio al aire libre que incluye una zona cubierta de vegetación en su mayor parte, con una superficie igual o superior a 1m²/pollo. Los gallineros están provistos de trampillas con una longitud combinada de 4 m/100m² de superficie del edificio, para permitir la salida de los pollos. Ruiz, M et al. (2013)

3. Granja al aire libre

Se definen así a los de estirpes semipesadas criados en gallineros de ventilación natural, que disponen de parques vallados anexos, a los que pueden acceder continuamente durante el día, a partir de la edad en que ya no precisan de calefacción.

La densidad animal en los gallineros es de 12 aves/m², (siempre que no exceda los 25 kg de peso vivo/m²) ya que se tiene en cuenta la menor concentración de deyecciones en los locales derivada del mayor tiempo en que los animales no los ocupan. La superficie total utilizable de los gallineros de cada centro de

producción no supera los 1600 m² y no contiene más de 4800 pollos. Los parques disponen de hierba y/o de vegetación natural en su mayor parte y su superficie debe permitir una concentración animal máxima de 2 pollos/m².

En tal caso, al igual que en el apartado anterior, los gallineros están provistos de trampillas para permitir la salida de los pollos con una longitud combinada de 4 metros, como mínimo, por cada 100m² de superficie del edificio. Atendiendo a la velocidad de desarrollo de aves semipesadas o, en general, de crecimiento lento, la duración de la crianza es, como mínimo, de 81 días.

Cabe también la posibilidad de utilizar gallineros móviles, a fin de permitir la alternancia en el uso de los parques. En este caso, la superficie de tales gallineros no debe superar los 150m². La densidad animal en los mismos puede ampliarse a 20 aves/m², con un máximo de 40 kg de peso vivo/ m² Ruiz, M et al. (2013).

4. Granja de cría en libertad

Granja de cría en libertad; La utilización de este término requiere la adopción de los mismos criterios establecidos en el punto anterior, excepto por el hecho de que los pollos han de tener acceso continuo durante el día a espacios al aire libre sin limitación de superficie, es decir, sin restricciones impuestas por cercados.

Los parques exteriores estarán vallados y deberán ser independientes para cada una de las naves cubiertas. Suelen tener riego por aspersión y se siembran cada 2 o 3 años. Con el periodo de vacío sanitario entre lote y lote es suficiente para que rebrote de nuevo la hierba.

Es aconsejable una altura de la hierba de entre 6 y 15 cm. Por otra parte, debe haber setos y árboles de hoja caduca que ofrezcan sombra a los animales en las épocas de calor y que, además, permitan a los animales la búsqueda de larvas e insectos, actividad que no sólo es importante desde el punto de vista alimenticio sino también como medida anti estrés. Se trata, pues, de un régimen de manejo

en semilibertad, en donde los animales tienen la posibilidad de hacer mucho ejercicio físico, lo que favorece el desarrollo de la musculatura, incrementándose el color de la misma, por el mayor contenido de mioglobina.

El cebo de capones y pulardas se efectúa con sexos separados, ya que de esta manera se obtienen unos pesos más homogéneos para machos y hembras en el momento del sacrificio. Para un correcto funcionamiento de la explotación tenemos que tener en cuenta los factores que influyen en el comportamiento y desarrollo de los animales. Ruiz, M. et al. (2013).

5. Manejo de capones

Antes del caponaje se criaran los pollos de manera que estos alcancen entre los 1,000 1,500 g de peso con una densidad de 10 a 12 pollos por m². Una vez alcanzada la cuarta o sexta semana de edad, las aves podrán acceder a la zona de aire libre con hierba cuya densidad aconsejable se sitúa entre los 5 m² por capón Enrique, G. (2011).

Esta área permite a las aves realicen un mayor ejercicio provocando que la velocidad de crecimiento disminuya aportándonos una mejor calidad de la carne. Estas zonas también logran aportar vegetales, insecto y gusanos a la alimentación básica de las aves, además la ingesta de las piedras que puedan encontrarse supone un gran aporte mineral, reduciendo los problemas de resistencia que puede desarrollarse en las patas, particularmente en las razas pesadas o semipesados Enrique, G. (2011).

Si se va a desarrollar una producción continuada de pulardas y capones, con entradas y salidas periódicas de distintos grupos de aves, las instalaciones de la granja deben presentar parques rotativos, de esta forma podemos dejar reposar cada uno de los parques unos cuatro meses aproximadamente para que las zonas verdes puedan regenerarse mediante el tratado del suelo. Enrique, G. (2011).

En España en los últimos años se viene desarrollando sistemas de producción de carne de pollo en régimen semi-intensivo, en animales en crecimiento lento valorando su capacidad productiva y características de la canal en el presente trabajo, exponen las características y el rendimiento a la canal de la raza Castellana Negra, utilizando un único pienso durante toda la cría con 2800Kcal de energía metabolizable y 18% de proteína bruta. A las 33 semanas de vida fueron sacrificados los capones con pesos de 2424,4gr, y pollos enteros con pesos obteniendo un rendimiento a la canal de 83,92%. Miguel, J. et al. (2001). En el cuadro 1, se detalla la evolución de pesos en capones.

Cuadro 1. EVOLUCIÓN DE PESOS DE CAPONES LIGEROS Y PESADOS PARTIR DE LA CASTRACIÓN.

Edad, Semanas	Castración				
	7	10	15	22	33
Ligeros, Kg	*****	0,9 - 1,0	1,5 - 1,7	2,8 - 3,0	3,8 - 4,0
Semipesados, Kg	0,9 - 1,0	*****	2,8 - 3,0	4,0 - 4,2	*****

Fuente: Universidad Autónoma de Barcelona España, (2010).

C. POLLO CAMPERO

Los pollos camperos son aquellos que se crían bajo un protocolo de producción establecido por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Son aves con características genéticas diferentes a las de los pollos parrilleros, con lento crecimiento, de plumaje colorado y que se crían en sistemas semiintensivos que combinan el uso de galpones con espacio exterior.

La avicultura campera, es la que aún se practica en medios campesinos, aunque cada vez más reducida en número y en su incidencia en el total de la producción de la mayoría de países. Se basa, en general, en la explotación de gallinas de

razas o tipos mal definidos, alojadas en un corral y con salida a una extensión más o menos reducida de terreno, alimentadas con parte de pienso y/o granos de la propia finca, aparte de lo que ellas mismas puedan hallar en el campo, no sometidas a ningún cuidado racional, en el cuadro 2. Se detalla el espacio requerido para pollos camperos.

Cuadro 2. ESPACIO REQUERIDO PARA POLLOS CAMPEROS.

SEMANAS	DENSIDAD
1 a 4	15 pollos por m ²
5 a 8	10 a 12 pollos por m ²
9 a 12	8 a 10 pollos por m ²

Fuente: Enrique García Martín. (2011).

1. Alojamiento

El alojamiento de los pollos, es un aspecto determinante para el éxito o fracaso de una explotación avícola, por lo que se sugiere:

- La dirección del galpón debe estar en sentido Norte-Sur, donde se debe considerar también la dirección del viento y pendiente del terreno.
- Si se tiene el piso de tierra debe ser compacto.
- El techo debe ser de dos aguas y de material aislante.
- Las paredes pueden ser de ladrillo, bloque, madera, caña guadua, el espacio destinado para cortinas debe estar cubierta con malla para evitar el ingreso de pájaros.
- El tamaño del galpón dependerá del número de aves, sin embargo se recomienda considerar entre 5 a 6 aves adultas por metro cuadrado, en caso de que las aves tengan acceso a pastoreo se considera 2 aves adultas por metro cuadrado. INCA (2008).

2. Instalaciones

Las instalaciones deben presentar alojamientos con grados de humedad comprendidos entre los 20-30% para conseguir el mantenimiento de las camas. Estas camas deben poseer unos 10 cm de espesor y estar formadas principalmente con viruta de pino o con cascarilla de arroz. En cuanto al material empleado como la base debe estar completamente limpio, exento de cualquier microorganismo ya sean hongos, gusanos.

Es preferible que conforme vaya aumentando la edad de las aves se vaya aumentando el espesor de la cama, hasta alcanzar los 15-20 cm de espesor cuando haya finalizado el proceso de engorde. Además para que este no pierda su mal estado debe voltearse consiguiendo una mayor esponjosidad, de esta manera el animal no sufrirá vesículas pectorales en las pechugas. El pollo campero es un ave alimentada en forma natural, de carne firme y sabrosa. Para producirlo se pueden utilizar los mismos galpones que para la cría de los pollos parrilleros tradicionales. La forma clásica es la de un tinglado a dos aguas de 10 metros de ancho. El largo depende de la cantidad de aves que se deseen criar, pero lo recomendable es una densidad de 8 a 10 pollos por metro cuadrado. Canet, Z. (2009).

El material del galpón variará en función del clima de la zona aprovechando los materiales de la zona, el período de crecimiento oscila entre los 70 y los 80 días. Una explotación que no se limita al autoconsumo es la que tiene unos 2.000 pollos, lo que a su vez demanda un galpón de unos 250 metros cuadrados. Casina, O. (2009).

Los galpones no deben exceder los 500 m² de superficie cubierta. El tipo y calidad de construcción de un galpón, depende de las condiciones climáticas del lugar, de la finalidad de la producción y de los medios económicos con que se cuente. Las dimensiones del galpón dependen básicamente del número de animales que se desee tener, de la topografía del terreno y de los materiales disponibles. Si no se

tienen los conocimientos básicos de construcción, es mejor consultar con algún técnico o constructor, quien le pueda dibujar el plano del galpón y hacer el presupuesto respectivo. Lo lógico en todo caso, es que no haya desperdicio de materiales, como cortar lo menos posible la madera, y las láminas de zinc. Hay que tratar de utilizar la mayoría de los materiales en las mismas dimensiones en que se comercializan y además se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones al momento de construir un galpón:

Debe ser construido en lugares secos, terrenos bien drenados, preferiblemente en sitios donde el sol penetre varias horas durante el día y esté protegido de fuertes corrientes de viento.

La construcción ideal de un galpón debe tener una pared de bloques de concreto con un mínimo de 60 a 80 cm de altura, sobre el cual se coloca los horcones de madera de 1,20 m; para una altura total de 1,80 m, desde el piso hasta la solera. El espacio abierto de la pared se forra con malla metálica (tipo ciclón o soldada), con huecos de unos 2,5 cm. El piso de tierra se puede apelmazar y ser utilizado en esta forma aunque por razones sanitarias es preferible chorrear una capa de concreto, de un espesor (5 a 6 cm) que no se quiebre con facilidad y dure muchos años, y que además permita efectuar una buena lavada.

El material más recomendable para la cubierta del techo es el eternit o zinc, por su mayor durabilidad y facilidad de colocación; no obstante se puede usar cualquier otro producto como tejas de barro, fibrocemento, etc.

Cuando el galpón tiene más de seis metros de ancho, se recomienda el techo de dos aguas, para que no sea muy alto y porque le brinda mayor protección al impedir la entrada de lluvia y viento. <http://www.cria-de-animales.com.ar>. (2010).

D. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO Y DESARROLLO DE LOS ANIMALES.

1. La temperatura

Es uno de los factores que más influye en el índice de conversión. Los pollos son animales de sangre caliente lo que significa que mantienen una temperatura de cuerpo relativamente constante sin considerar la temperatura de su ambiente. Estas calorías usadas para calentarse no se convierten en carne. Las temperaturas óptimas permiten a los pollos usar alimentos para su crecimiento más que para la regularización de su temperatura corporal. Los pollos consumen menos alimento y convierten esta alimentación menos eficientemente a temperaturas ambientales altas. Los mecanismos biológicos de enfriamiento que las aves usan durante el tiempo caliente requieren energía, así mismo como los mecanismos de calentamiento durante el tiempo frío. Además, cuando las aves consumen alimentos la temperatura de cuerpo sube como resultado de los procesos metabólicos que ocurren durante la digestión, en el cuadro 3. Se detalla las normas de temperatura de acuerdo a la edad del pollo <http://www.unas.edu.pe/invzoo.htm>. (2010).

Cuadro 3. NORMAS DE TEMPERATURA SEGÚN LA EDAD DEL POLLO.

EDAD (DÍAS)	AMBIENTE °C	FOCAL °C
0 a 3	28	38
3 a 7	28	35
7 a 14	28	32
14 a 21	27	29
21 a 28	24	27
28 a 35	22	24
Mayor 35	22	24

Fuente: <http://www.unas.edu.pe/invzoo.htm>. (2005).

En las siguientes semanas se reduce 2⁰C gradualmente hasta llegar a 20 grados o temperatura ambiente dependiendo la región de crianza de los animales.

2. Ambiente óptimo

El ambiente óptimo para los pollos bebé, se encuentra cuando en el interior de donde se crían se observan que todos ellos permanecen dispersos en diversos sitios, bebiéndose y alimentándose normalmente. Vale recordar que para un mejor control de temperatura, se debe mantener en el lugar un termómetro ambiental.

Esto justifica que la localización de un complejo avícola es de suma importancia y se debe estudiar la situación cuidadosamente antes de construir. Las condiciones climáticas los extremos de temperatura y la duración de períodos de calor definitivamente influyen en el tipo de caseta que se debe utilizar. <http://www.glorioso.net/foro.html>. (2007) <http://www.engormix.com>. (2007).

3. La ventilación

La ventilación y la temperatura se correlacionan directamente. En la mayoría de las condiciones, un aumento de ventilación da como resultado unas temperaturas más inferiores en una nave de aves. Con la ventilación a veces se requiere que un medio de calefacción opere para mantener la nave a la temperatura ideal. Si la nave no se ventila correctamente, los niveles de amoníaco pueden llegar a ser perjudiciales para los animales, y por lo tanto para la producción. La mayoría de las naves con cría de animales en parques presentan sistemas de ventilación natural. Ruiz, M et al. (2013).

4. La iluminación

Las aves criadas al aire libre sistemas en semiextensivos están expuestas a diferentes fotoperíodos e intensidades de luz solar. Sin embargo, la mayoría de las aves gallinas ponedoras y camperos, son explotadas en regímenes ultra

intensivos con ambiente controlado, donde ambos parámetros (intensidad y duración de luz) son manipulables por el hombre con el fin de mejorar el crecimiento animal, controlar la reproducción y puesta de huevos, modificar el comportamiento o simplemente para ahorrar costos energéticos en electricidad.

Este alto grado de agudeza y de sensibilidad visual, cobra una especial relevancia en las aves domésticas, ya que ello les va a permitir identificar y reconocer la comida, el agua, los nidos, los aseladeros, el reconocimiento de los animales entre sí, etc.; lo que facilitará el grado de dominancia y establecimiento del orden social.

Influye mucho en la actividad de estos animales. Cuando hay luz comen, se aparean e interaccionan con los demás animales. Un fotoperiodo creciente estimula la reproducción y un fotoperiodo decreciente es un estímulo para la muda del plumaje. También les afecta la intensidad de luz (hay experiencias distintas sobre cómo les afecta este parámetro) y el color de esta (por ejemplo, la luz roja les excita y provoca el aumento de picajes entre los animales. Quiles, A. (2009).

5. La jerarquización

Las gallinas viven en grupo y presentan una estructura social territorial y jerarquizada que afecta principalmente a la orden de acceso a la comida y a la elección del lugar donde dormir. Si la jerarquía no está clara puede conducir a peleas. También las causas que desencadenan un comportamiento agresivo, de picajes y canibalismo, entre los animales son muy diversas, destacando como:

- Alta densidad de animales en un área confinada.
- Temperatura elevada.
- Número insuficiente o espacio insuficiente de comederos, bebederos.
- Restricciones de agua y/o alimento.
- Desequilibrios nutritivos, por ejemplo carencia de sal o proteínas.

- Aves muy pequeñas o débiles, especialmente las que tienen plumaje de colores extraños.
- Dejar aves muertas expuestas al resto del grupo. Ruiz, M et al. (2013).

E. NECESIDADES NUTRICIONALES DE POLLOS CAMPERO PÍO PÍO.

1. Requerimientos Nutricionales

La decisión de hacer o comprar el alimento se basa en que las líneas comerciales modernas de pollos de engorde no crecerán a su potencial genético si no consumen los requerimientos nutricionales totales en cada día, se detalla en el siguiente cuadro 4.

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA POLLOS FINQUEROS PÍO PÍO.

		0-4 SEMANAS	5-10 SEMANAS	11-12 SEMANAS
Proteína	%	19-20	16-17	13-14
Energía	Kcal.	2850	2750-2800	2650-2750
Fibra	%	3	4	4
Grasa	%	2,5	2,5	2

Fuente: Manual de Pollos de Engorde. INCA. (2008).

En las primeras semanas de vida (hasta los 42 días) se los alimenta con balanceado iniciador (alimento fino para que lo puedan ingerir), de los 42 días hasta faena se mezcla un 50 % de terminador (criadero) y 50 % de maíz molido. Siendo necesario los 7 Kg de alimento para engordar un pollo de 3 kg, en 63 días. Adema, M., et al. (2009).

2. Alimentación

La alimentación de un pollo "campero" no tiene ninguna característica diferencial con la de un pollo broiler normal en cuanto a la utilización de determinadas materias.

Dado que en el desarrollo de los animales entran en juego, el tipo de ave, su ejercicio en los parques y la alternancia con los alimentos frescos que en los mismos encuentran, en la práctica, su alimentación basal (piensos compuestos) se suele reforzar en aquellos elementos que puedan comprometer de una forma acusada el rendimiento final, particularmente la transformación alimenticia y a la velocidad de crecimiento.

La cría del pollo campero se basa en un sistema de explotación semi-extensivo con una alimentación fundamentada en dietas a base de cereales y sin aditivos. Esto supone una alternativa a la explotación del pollo industrial y se busca un producto más natural, más hecho y más sabroso aunque, lógicamente, más caro. En líneas generales la alimentación se caracteriza por un menor contenido energético y mineral que en el cebo del pollo industrial.

La alimentación está fundamentada, mayoritariamente, en dietas a base de cereales (donde el maíz supone el 60% de los cereales) y exentas de materias primas y cualquier tipo de aditivo que pueda actuar como promotor del crecimiento y/o alterar las características organolépticas de la carne. La ingesta de grasa no debe suponer más del 5% de la alimentación.

Todos los alimentos proveen los requerimientos nutricionales del ave por lo que no es necesario el suministro de aditivos o mezclar con otras materia primas. La adición de ciertos aditivos puede provocar depresión de crecimiento e intoxicación Enrique, G. (2011).

Es de mucha importancia suministrar alimento balanceado de acuerdo a las fases de crianza del animal.

a. Balanceado Inicial

Este alimento se suministra desde 0 hasta los 21 días, este alimento ha sido formulado para obtener un excelente arranque del pollo bb, garantizando sanidad y vigor en el lote.

b. Balanceado de crecimiento

Este alimento se brinda desde los 22 hasta los 56 días, este garantiza un excelente crecimiento de las aves, pues los animales en esta etapa hacen notar su potencial genético.

c. Balanceado de Engorde

Se suministra a partir de los 57 hasta los 84 días, garantizando esta alimentación el desarrollo adecuado del músculo, donde se define el peso del animal.

d. Balanceado final

Este alimento se brinda hasta los 91 días como máximo, permite que exista un máximo rendimiento de ganancia de peso, y garantiza una excelente producción en la comercialización.

El metabolismo debido a la rapidez con que se produce el desarrollo permite que lleguen a un peso determinado relativamente antes que otras especies domésticas, lo que se traduce en un consumo de alimento por peso vivo bastante mayor en comparación a otras especies domésticas.

[http://www.Piensaenpollo.\(2008\).](http://www.Piensaenpollo.(2008).)

- Debe proporcionar dietas con un contenido en proteínas adecuado a las necesidades orgánicas de los animales. El contenido en proteínas debe estar

equilibrado con el resto de componentes, especialmente carbohidratos y lípidos.

- En la ración también deben aparecer los minerales en cantidades ajustadas, así como los aportes de Ca y P.
- Las vitaminas juegan un papel importante en la producción de carne y huevos y deben estar perfectamente ajustadas.
- Debe existir una relación convenientemente equilibrada entre la materia seca de la ración y los principios digestibles, o sea entre volumen y digestibilidad.
- El consumo de agua será función de la temperatura ambiente.
- Racionar siempre considerando aspectos económicos que permitan maximizar la producción al mínimo costo. [http://: www.criapiopio.com](http://www.criapiopio.com) (2010). En el cuadro 5 se detalla el consumo de alimento en pollos camperos.

Cuadro 5. CONSUMO DE ALIMENTO POR PERÍODO DE POLLOS CAMPEROS.

Alimento	Consumo	Días
Alimento preiniciador	0,130 g	De 0 a 7
Alimento Iniciador	0,870 g	De 8 a 23
Alimento Crecimiento	1,609 Kg	De 24 a 37
Alimento de engorda	2,000 Kg	De 38 a 49
Alimento Retiro	1,200 Kg	De 50 a 56

Fuente: Adema, M., et al. (2009).

<http://www.cria-de-animales.com.ar>. (2009), manifiesta que es recomendable el uso de alimentos balanceados cuyos niveles de proteína no excedan el 20%, pudiendo tomarse como guía los requerimientos que se señalan en el cuadro 6.

La administración de alimento debe seguir algunas indicaciones que se mencionan a continuación:

- El tipo de alimento iniciador debe darse entre la 1 y la 5ª semana de edad de aves para engorde.
- El tipo de alimento crecimiento debe darse entre la 6 y la 9 semana de edad de aves para engorde.
- El tipo de alimento recría debe darse desde la semana 10 de edad hasta la faena, como se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL POLLO CAMPERO.

Nutriente	Requerimiento		
	Iniciador	Crecimiento	Engorde
Proteína	18,50%	17,50%	16,00%
Calcio	0,96%	0,77%	0,85%
Fósforo disponible	0,44%	0,38%	0,38%
Energía Metabolizable	2800 Kcal	2800 Kcal	2800 Kcal
Metionina + Cistina	0,72%	0,67%	0,60%
Lisina	0,94%	0,81%	0,75%

Fuente: <http://www.cria-de-animales.com.ar>. (2009).

3. Agua

INCA (2008), indica que el agua es el nutriente más barato que poseemos en la crianza de aves, dentro del cuerpo del ave constituye el medio básico para el transporte de nutrientes, reacciones metabólicas, eliminación de productos de desecho y colabora con el mantenimiento de la temperatura corporal de las aves.

Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85% agua y a medida que este se desarrolla disminuye el porcentaje a un 70%, por lo tanto el agua a suministrar debe ser tan potable y de excelente calidad como nosotros quisiéramos beberla. Asegure que el agua de los pollitos contenga cloro entre 1 a 3 partes por millón (ppm).

Para garantizar la calidad de agua que sus aves están bebiendo recomendamos el uso de acidificantes, estos impiden el desarrollo de agentes patógenos que afectan la normal ganancia de peso, por lo que es recomendada la utilización del Cid 2000 para cumplir el propósito, las necesidades de agua a diferentes temperaturas ambientales se detalla en el cuadro 7.

Cuadro 7. NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (LT/100POLLOS).

EDAD EN SEMANAS	21°C	32°C
1	2,8	3,2
2	6,5	10,4
3	11,2	23,3
4	16,5	34,1
5	20,6	42,0
6	24,0	46,1
7	26,6	48,3
8	30,4	55,2
9	34,2	62,1
10	38,0	69,0
11	41,8	75,9
12	45,6	82,8

Fuente: Manual de pollos de Engorde. INCA. (2008).

<http://www.Piensaenpollo.> (2008), informa que los pollitos deberán tener acceso inmediato al agua y al pienso en cuanto sean colocados en los cercos de crianza. En este momento es esencial que haya suficiente espacio de bebederos y

comederos. Para asegurar esto, hay que colocar bebederos y comederos complementarios.

<http://www.etsia.upm.es>. (2008), indica que las raciones para aves poseen por término medio un 10% de humedad. El consumo de agua debe ser aproximadamente 2-2,5 gr/Kg. de pienso consumido en el periodo de crecimiento y desarrollo de los pollos (0 a 35 días), y de 1,5 a 2 gr/Kg. de pienso consumido en el acabado. En el caso de déficit de agua en los pollitos aparecen necrosis, arrugamiento de piel de los tarsos. En adultos aparecen necrosis en ovarios. El consumo de agua debe aumentar en verano al ser función de la temperatura.

4. Energía

La energía se adquirida de ciertos alimentos de alto contenido de carbohidratos y constituyen la parte más grande de los nutrientes contenidos en el pienso para pollos del 55 al 60% del total. Estos alimentos aportan calorías útiles para el engorde y crecimiento Cadena, S. (2006).

a. Necesidades energéticas

Las necesidades de energía Metabolizable en las raciones para pollos de engorde en la fase inicial es de 3080 Kcal/kg y en la de engorde de 3300Kcal/kg de alimento North, O. (1993).

El mejor nivel energético utilizado en la fase inicial es de 3150Kcal EM/kg y en la fase de acabado es de 3250 Kcal EM/Kg de alimento Brag, N. (1993).

El pollito puede ajustar su consumo de alimento para obtener suficiente vigor para su crecimiento máximo mediante niveles diarios de energía que oscila entre 2800 a 3400 Kcal de EM / Kg. de alimento relacionándolo con la altura sobre el nivel del mar de las diferentes explotaciones avícolas. El requerimiento de energía en

pollos de engorde es muy importante para obtener un crecimiento ideal, la energía y la proteína son los 2 elementos indispensables en la dieta North, M. (2005).

5. Proteína

La proteína es indispensable para las aves, especialmente durante el periodo de cría. La deficiencia de proteína ocasiona retrasos en las aves y que para suministrar todos los aminoácidos esenciales que requieren, la ración alimenticia debe contener proteínas de diverso origen. Los piensos deben prepararse de modo que contengan alrededor de un 20% de proteína Cadena, S. (2006).

a. Necesidades proteicas

Adecuados niveles de proteína digestible en la ración debe ser del 17,7% para la etapa de iniciación; 16,2% para la etapa de crecimiento; 14,2 % para la etapa de finalización. En tanto que la proteína cruda es de 22% para la etapa de iniciación; 21,8 % para la etapa de crecimiento; 18 % para la etapa de finalización. Duran, F. et al. (2004).

6. Suplemento de minerales

Los minerales son indispensables para la formación de huesos, tejidos y actúan como componentes estructurales. De los 90 que aportan los alimentos, solo 26 se reconocen como esenciales para la vida animal, debiendo formar parte regularmente de la alimentación diaria. La carencia crónica de algunos de ellos provoca enfermedades específicas que desaparecen al aportarlo en la dieta. Además los minerales en el organismo forman parte de tejidos, regulan el impulso nervioso al músculo, el intercambio de iones en las membranas celulares, el equilibrio del medio interno e intervienen como factores de enzimas regulando el metabolismo Ravindran, V. (2002).

Esta clase de nutriente está dividida en macro minerales (aquellos que son

necesarios en grandes cantidades) y los microminerales o elementos traza. Aunque los microminerales son requeridos sólo en pequeñas cantidades, la falta o inadecuado suministro en la dieta puede ser perjudicial para los pollos como la falta de un macromineral. Los minerales tienen un número importante de funciones en el cuerpo. La más reconocida ampliamente es la formación de huesos; fuertes, rígidos y duros. Los minerales son necesarios para la formación de células de la sangre, activación de enzimas, metabolismo de energía, y la función adecuada del músculo (Damron, B., et al. 2007).

Los minerales cumplen importantes funciones en la composición de la ración y el organismo de los animales tal es así que muchos de ellos, participan directamente en la formación del sistema óseo, intervienen en la regulación de fisiológica del animal. Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción, etc. En ocasiones su deficiencia ocasiona alteraciones diversas como falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, arrastre del tren posterior, abortos, agalactia. Existen minerales esenciales y no esenciales, siendo más de doce los primeros para el normal desarrollo del animal. Entre éstos podríamos citar: Ca, P, Mg, K, Mn, Na, Cl, F, I, Co, S, Zn. (Castro, E. 2009). Se detalla en el Cuadro 8.

Cuadro 8. MINERALES REQUERIDOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PÍO PÍO.

		0-4 SEMANAS	5-10 SEMANAS	11-12 SEMANAS
Calcio	%	1,0 - 1,1	1,0 - 1,1	1,3 - 3,0
Fósforo	%	0,55	0,50	0,45
Sodio	%	0,25	0,25	0,25

Fuente: Manual de Pollos de Engorde. INCA. (2008).

7. Suplemento de vitaminas

Para una correcta nutrición de las aves, el alimento debe tener un suplemento o refuerzo de calcio, hierro, vitaminas, especialmente el calcio es indispensable ya sean de postura o de carne, los minerales más importantes son el calcio y el fósforo ambos son esenciales para la formación del esqueleto, <http://www.avicolasantamarta.com.es>. (2006). La deficiencia de uno de ellos causa retardo en el crecimiento, cuadro 9.

Cuadro 9. VITAMINAS REQUERIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PÍO PÍO. POR 1KG DE ALIMENTO.

		0-4 SEMANAS	5-10 SEMANAS	11-12 SEMANAS
A	U.I	10,000	7,500	7,500
D3	U.I	2,000	1,500	1,500
B1	mg.	0,500	0,500	0,500
B2	mg.	5	4	4
Niacina	mg.	30	30	30
Colina	mg.	600	500	400
E	mg.	10	6	6
K3	mg.	2,50	2	2
B12	mg.	0,01	0,01	0,01
Á. Fólico	mg.	0,50	0,50	-
B6	mg.	2	2	2

Fuente: Manual de Pollos de Engorde. INCA. (2008).

F. SANIDAD

La mejor manera de mantener la salud de las aves es mediante la prevención, por esto es importante:

- Mantener controles de Bioseguridad no permitir el ingreso de personas ajenas a la granja, animales y vehículos que constituyen los principales medios para la transmisión de enfermedades.
- Realizar limpiezas y desinfecciones a fondo de los alrededores, del interior de los galpones, de comederos, bebederos, tuberías de agua.
- Se debe mantener pediluvios con desinfectantes a la entrada de los galpones.
- En lo posible se debe mantener una sola edad de aves INCA (2008).

1. **Vacunaciones**

Poner especial cuidado en la prevención de las enfermedades, aplicando un plan mínimo de vacunación y desparasitación, cerciorándose que los bebes hayan sido vacunados contra la enfermedad de Marek en la planta de incubación, ya que ésta vacuna se debe aplicar el primer día de vida de los pollitos bebés. (cuadro 10) <http://www.microemprendimientos.netfirms.com>. (2009).

- Observar diariamente las aves para detectar aquellas que pueden presentar síntomas de enfermedad.
- Mantener limpio el criadero para reducir el riesgo de enfermedades y parásitos.
- Eliminar las ratas; ellas pueden diseminar enfermedades, además de consumir el alimento de los pollos.
- No dejar que entren personas extrañas al criadero.
- Colocar un pediluvio en la entrada del galpón con algún tipo de desinfectante.
- Suministrar agua y alimento limpios.
- Evitar corrientes de aire, humedad y exceso de frío o de calor.
- Lavar bebederos y comederos periódicamente.

Cuadro 10. MANEJO DE VACUNACIÓN PARA POLLOS CAMPEROS.

Edad	Vacuna
1 día	Marek (planta de incubación)
15 días	Newcastle + Bronquitis infecciosa y Gumboro
30 días	Newcastle + Bronquitis infecciosa
45 días	Gumboro
120 días	Newcastle

Fuente: <http://www.microemprendimientos.netfirms.com>. (2009).

G. ENFERMEDADES E INCIDENCIAS POSTOPERATORIAS

Si todo se planifica correctamente y se dispone ya de una cierta experiencia operatoria, la mortalidad en el post operatorio puede ser prácticamente de 0 al 1%.

Con una adecuada preparación, puede superarse accidentes que eventualmente puedan presentarse, por un movimiento inoportuno del animal. El postoperatorio puede superarse sin ninguna baja, se puede alcanzar de 1 al 2%, derivado de aves que han sufrido algún accidente durante la intervención o que no han podido superar el stress del proceso. Enrique, G. (1998).

Las enfermedades que pueden afectar al capón y a la pulara son las mismas que pueden padecer las aves sin castrar, pollos y gallinas comerciales y que se recogen en los tratados de patología aviar. Aquí se describen las que pueden tener su origen en el proceso de la castración. Castelló, J. (2008).

1. Hernia intercostal

Se presenta cuando, para aumentar la velocidad de castración, no se practica la unión de las costillas mediante su sutura, o bien, si ésta se ha realizado, ha sido defectuosa, dejando el suficiente espacio entre aquéllas para permitir el paso de

un asa intestinal, lo que impide la cicatrización, siempre más lenta, de la herida entre costillas. Para corregir el problema, deberá reintroducirse en el abdomen la porción de intestino que se ha instalado en el espacio intercostal y proceder a unir de nuevo las costillas mediante una o dos nuevas y fuertes sutura.

2. Rotura de costillas

Se produce más frecuentemente en aves de más de 1,5 a 2,0 kg, cuyas costillas ya no son lo suficientemente flexibles para responder a la presión del separador, o bien porque éste es inadecuado.

Este incidente en la castración no tendría mayor importancia si no fuera por la posibilidad de incrustación de alguno de los fragmentos en el pulmón, o bien por la posibilidad de perforación de algún asa intestinal.

3. Complicaciones sépticas

Las bajas postoperatorias, aunque se aplique un tratamiento antibiótico previo y posterior a la castración, la presencia de una infección subclínica en las aves que, aparentemente, estaban sanas, puede exacerbarse por el gran stress que supone la castración. Así mismo, unas malas condiciones de manejo posteriores a la misma, pueden traer consecuencias nefastas para unas aves que han sufrido tan importante operación quirúrgica. No hay que olvidar que, los antibióticos de amplio espectro, administrados a dosis preventivas, se destinan a obstaculizar e impedir el progreso de las infecciones que se puedan ocasionar en el transcurso de la intervención y no a curar enfermedades específicas que ya padecían las aves con anterioridad o que pueden padecer en el futuro. Castelló, J. (2008).

4. Enfermedades infecciosas postoperatorias

De más frecuente aparición, en capones ubicados en zonas donde no existe una epizootía declarada, son:

a. Colibacilosis

Enfermedad producida por *Escherichia coli*. Suele presentarse en aquellos lotes donde ya estaba instaurada la enfermedad de una manera subclínica y se exacerba por el stress de castración. También puede adquirirse por falta de higiene durante la castración, defecaciones de las aves en el pupitre de castración, incorrecto ayuno o por malas condiciones higiénicas del local de engorde.

- **Síntomas:** Más claros de esta enfermedad son la inapetencia, la postración, las diarreas y la muerte.
- **Tratamiento:** De esta enfermedad, consistirá en administrar antibióticos de amplio espectro, para lo cual se habrá realizado el correspondiente antibiograma. Téngase presente que el coli es resistente a la mayoría de antibióticos de amplio espectro. Manual de Pollitos Finqueras Pío Pío. (2007).

b. CRD. (Complejo Respiratorio Aviar)

Se presenta en aquellas aves que sufren un mal estado de manejo posterior a la castración, sobre todo en lo que respecta a la ventilación y al estado de la yacija.

El tratamiento consiste en administrar, intramuscular u oralmente, tilosina o lincomicina, después de haber corregido las causas de aparición de la enfermedad: escasez de ventilación y yacija en mal estado.

c. Estafilococias.

Esta bacteria está ampliamente difundida por los lugares donde la asepsia brilla por su ausencia. Igualmente, puede hallarse en la piel del personal de crianza, de los castradores o de las propias aves Castelló, J. (2008).

Al practicar la intervención quirúrgica, así como al efectuar el corte de cresta y de barbillas. La incidencia de esta enfermedad es más elevada en aquellas castraciones donde no se realiza la sutura de costillas y de piel. Castelló, J. (2008).

d. Cojeras.

Suelen presentarse sobre todo en los capones de razas pesadas o cuando el crecimiento es muy rápido, por el tipo de ración alimenticia que se suministra o por una elevada densidad animal, que impide un mayor ejercicio de las aves. La causa más frecuente es, sin embargo, la falta de minerales en la dieta que fortalezcan los huesos, ya que el crecimiento de la masa muscular es muy rápido y no así el de éstos, con lo que el animal "se cae de patas" o bien cojea.

e. Muerte súbita

La muerte repentina puede producirse en aves que van a ser sometidas a la castración o que se hallan en tal proceso. Este incidente puede presentarse, particularmente en razas pesadas por una cuestión de carácter genético, siendo más frecuente en las aves de crecimiento rápido que, generalmente, son menos rústicas. Efectivamente, puede suceder que aves que se hallan sometidas a un stress de ayuno, al ser sujetadas o inmovilizadas para su castración, sufran un desvanecimiento, un fallo cardíaco, que, ocasionalmente, termine con su muerte. Igualmente, puede darse, por ingestiones masivas de alimento y en los días siguientes a la castración, ya que, debido al ayuno que han sufrido -de dos a tres días- ingieren el pienso con inusitada avidez. El animal fallecido por una muerte súbita presenta generalmente un buen estado de carnes. No existe tratamiento para evitar este problema. Castelló, J. (2008).

H. CAPONAJE EN AVES

1. Técnica de castración de pollos

La técnica de castración de pollos ha sido practicada en distintos países del mundo durante mucho tiempo, con fines productivos. En la medida en que los lotes de pollos para carne fueron obteniéndose a partir de líneas genéticas precoces, se pensó que la producción avícola tradicional basada en razas puras desaparecería del mercado, al menos bajo una orientación comercial, y con ello también algunas técnicas de producción asociadas, como la caponización. Sandoval, G. (2009).

2. Técnica quirúrgica

La caponización por cirugía involucra la remoción total de los testículos a una edad entre dos y cuatro semanas. A esta edad las razas pesadas deben pesar una libra.

La operación debe llevarse a cabo en pollos más grandes, pero los jóvenes sufren menos efectos adversos y la sobre vivencia es mayor. El pollo es sujetado sobre la superficie de su lado izquierdo con las alas agarradas juntas por arriba de su cuerpo. Las patas también son sujetadas juntas y el pollo es extendido a todo su largo para poder ver el área de la caja de las costillas. Las plumas en esta área deben ser removidas y la piel desinfectada con 70% de etanol u otro desinfectante para la piel. Utilizando un escalpelo o cuchillo, se hace una incisión de una pulgada a través de la piel y otros tejidos entre las dos costillas posteriores. La incisión debe ser suficientemente profunda para exponer el saco aéreo abdominal que cubre los intestinos y otros órganos abdominales. Debe tenerse cuidado para evitar cortar la vena mayor en la piel que corre diagonalmente hacia la espalda del ave. El saco aéreo abdominal es perforado con un gancho afilado para exponer los órganos internos. Los testículos están localizados en la pared dorsal en la parte anterior final de los riñones, posterior a los pulmones. Los testículos de un pollo de tres semanas de edad son aproximadamente del tamaño de un grano de trigo y deben ser amarillos, blancos, grises o negros. Ambos testículos deben ser

removidos de la incisión hecha, el testículo bajo o izquierdo se quita primero Sandoval G. (2009).

Los testículos son sujetados con fórceps y luego se hace un giro para liberarlos del tejido conectivo mientras se jala lentamente de donde está pegado. Debe tenerse cuidado de no romper los vasos sanguíneos mayores localizados entre los dos testículos, el testículo superior derecho es similarmente removido. Un equipo eléctrico caliente con cauterizador está disponible para la incisión de la piel y remoción de los testículos. Previene excesivo sangrado. El expansor de las costillas se quita y el ave se relaja, permitiendo que la piel y el músculo de muslo regresen a su lugar. Una vez que el pollo es liberado, la incisión deberá cerrar sin necesidad de suturas o vendajes. La remoción de los dos testículos es necesaria ya que cualquier fragmento que quede puede crecer y producir suficientes hormonas, pero esto no tendrá un funcionamiento normal en el pollo, y no permitirá características deseables en la carne del capón. Manual de crianza de animales. (2007).

Se acepta que la caponización promueve una mejora en la eficiencia alimenticia, lo que justificaría su aplicación práctica. En las hembras, la ausencia de estrógenos hormonas femeninas produce un efecto contrario al de los machos en lo que respecta al crecimiento de los huesos largos. La pularda es “más alta” que una pollita no castrada de su misma edad. Sandoval G. (2009).

3. Preparación de las aves antes de la caponización

Que tanto para el gallito o para la pollita. Y que tanto “el cirujano” como “los pacientes” pueden superar con éxito el trance si ambos se preparan adecuadamente. Ese es el objetivo que se persigue en este punto. Pero no sin antes señalar que sólo la práctica continuada de la castración reduce al mínimo el estrés del animal, propósito que debe ser el prioritario aleja los naturales temores y reparos del principiante ante un animal vivo y un bisturí y proporciona

seguridad, soltura, rapidez y fiabilidad en el proceso Manual de crianza de animales. (2007).

Las aves a intervenir deben gozar de un perfecto estado de salud, para poder superar con éxito la caponización. Si se sospecha de algún trastorno, si han sufrido algún problema respiratorio, digestivo, parasitario o de otra índole, se recomienda reprogramar la caponización. De lo contrario, el resultado puede ser catastrófico. Las aves, deben someterse a una preparación previa que comprende una medicación y ayuno de alimentos sólidos. En la medicación administrar vitamina K a través del agua de bebida, para favorecer una coagulación rápida de la sangre en caso de una hemorragia. El producto se debe de administrar permanentemente durante 3 a 4 días previo a la caponización a la dosis de 1 a 2 g/litro de agua. Dos días antes de la caponización las aves deben de someterse a un ayuno de alimentos sólidos, nunca de agua. Con la finalidad de que sus intestinos se hallen vaciados y relajados para facilitar la observación del campo operatorio. La falta de digestión reduce el ritmo cardiaco del ave, la aplicación del ayuno, provoca una pérdida de peso del ave comprendida entre 100 y 150 g, aproximadamente puede presentar en ocasiones algunos problemas; con el transcurso de las horas el apetito y el nerviosismo es notable, las aves empiezan a buscar algo que comer y a ingerir partículas de las mismas y hasta sus propias heces por esta razón pueden presentar sus intestinos a medio vaciar, puede darse problemas de picaje en las alas y la cloaca y a veces graves casos de canibalismo con muerte de algunos animales. La recuperación de algunas de las aves heridas puede ser difícil y si se capan alguna de ellas pueden morir. Manual de crianza de animales. (2007).

a. Pasos para la intervención quirúrgica

- Así que, con las alas cruzadas, para evitar el aleteo, el ave se recostará por un lado sobre el pupitre, sujetándola con una cuerda y su gancho por la base de las alas y con la otra por las patas, a la altura de los pies. Debe tensarse lo más posible, sin hacer padecer al animal.

- Se desplumará y limpiará con un desinfectante yodado la región que rodea a las dos últimas costillas. Localizadas éstas por palpación, se tensará la piel hacia la cola del ave y, a unos 2 cm por debajo de la línea dorsal, se efectuará un corte con el bisturí de unos 2 cm de longitud y en la misma dirección de las costillas. Puede aparecer un poco de sangre, pero no hay que alarmarse porque es superficial. Se limpiará con un algodón y se proseguirá.
- Debajo de la piel aparece el músculo intercostal, de color rojo violáceo. Con la espátula se separará para no lesionarlo y seguidamente se efectuará un corte más profundo de igual longitud que el anterior entre las dos últimas costillas.
- Con el separador abriremos el orificio, cuidando de no forzar en extremo y romper las costillas. Bajo éstas aparece una membrana transparente uno de los sacos aéreos que rasgaremos con la punta del bisturí hasta que nos permita ver el interior.
- Si el ayuno ha sido bien aplicado, los intestinos aparecerán replegados y el testículo o el ovario, del lado que estamos operando, será perfectamente visible. En muchas ocasiones, se ven los dos testículos desde un solo lado.

Si utilizamos el polipotomo, tomaremos el instrumento insertando el dedo pulgar en su anilla superior y los dedos índice y medio en las dos anillas inferiores. Acercaremos el lazo al testículo, lo rodearemos por su base apoyando incluso un poco el lazo en el riñón y, al propio tiempo que aproximamos a aquélla el extremo inferior de la pequeña cánula del instrumento, tiraremos hacia arriba de las dos anillas inferiores. El lazo se cierra y, al ser engullido por la cánula, estrangula y secciona los tejidos mesentéricos que sostienen al testículo y éste se desprende. Con las pinzas lo retiraremos.

Forma correcta de asir el testículo con el lazo para evitar su regeneración.

- El testículo cae sobre los intestinos pero, si se pierde entre ellos, no ocurre nada. Probablemente quedará enquistado en algún tramo de los mismos sin mayores consecuencias. Lo importante es fijarse en que se ha extirpado entero. Si queda alguna porción en el lugar original, debe extirparse con el mismo polipotomo o con el auxilio de las pinzas.

- Retiraremos el separador y con la aguja curva enhebrada con el hilo de algodón, efectuaremos una sutura por el centro de las dos costillas, uniéndolas firmemente, sin que quede ninguna abertura o rendija. Esa herida cuesta más de cicatrizar y si permanece abierta varios días, puede salir por ella parte del intestino.
- En la piel se dará otro punto, también por el centro del corte, sin necesidad de que todo el tramo del mismo quede bien unido, ya que cicatriza muy rápidamente. Después, desinfectaremos con un producto yodado. Si los cortes han sido de mayor longitud que la indicada, puede ser necesario dar algún punto más. El hilo de la piel, además de asegurarse con un par de nudos, debe dejarse algo largo de 1 a 1,5 cm- ya que comercialmente constituye algo así como un “sello de garantía” de ave castrada.
- Repetiremos la operación por el otro lado del ave, para extraer el otro testículo. A medida que se practica en esta intervención, es posible extraer ambos testículos por un solo lado, lo cual simplifica la intervención, reduce los riesgos y el tiempo empleado y, lo que es más importante, el stress del ave.
- Sin embargo, la extirpación de ambos testículos por un solo lado, contrae el riesgo de un mayor porcentaje de regeneraciones testiculares inconveniente principal de este tipo de producción aviar dada la mayor inexactitud con que se aprehende el testículo opuesto, si se desconoce el procedimiento correcto.
- En la pollita, aparte de lo ya indicado anteriormente, la extirpación del ovario debe hacerse, muchas veces, por fragmentos, asegurándose de no dejar ningún resto que pueda regenerarse después. Para evitar o reducir esas regeneraciones, puede untarse ligeramente la base del ovario extirpado con nitrato de plata de uso tópico, que se vende en farmacias en forma de varillas.
- Con el tiempo, la cresta y las barbillas de los gallitos se atrofian por falta de riego hormonal de las gónadas, dando al ave un aspecto enfermizo. Por esta razón estética deben recortarse a nivel de su base en el momento de la castración, desinfectándolas con un producto yodado. En la pollita, no es necesario el corte de cresta, ya que el tamaño de ésta en el momento de la castración es muy pequeño.

- Como último paso, puede aplicarse un antibiótico de amplio espectro por vía intramuscular, preferiblemente en la pechuga que puede ser betadine en espray. También se puede inyectarle vitamina K, que sirve como coagulante de la sangre por si acaso.

b. Higiene de la castración y cuidados postoperatorios

La Gonadectomía aviar es una intervención quirúrgica en la que nos jugamos la vida del animal. Para llevarla a cabo con éxito, la higiene es también una premisa indispensable que debe respetarse escrupulosamente. Pese a la imposibilidad de un elevado nivel de asepsia, nuestra cirugía debe ser lo más limpia posible y nuestra mentalidad consciente del riesgo y de la gravedad de las posibles infecciones.

La mesa de operaciones, el instrumental y las manos del castrador deben limpiarse y desinfectarse con frecuencia, utilizando lejías, detergentes mejor quirúrgicos y desinfectantes yodados. El local debe barrerse de plumas al menos cada media jornada y en ausencia de aves.

Las aves castradas deben alojarse de nuevo en su gallinero o, si es posible, en otro local preparado al efecto limpio y desinfectado y siempre sobre yacijas nuevas y limpias, para reducir el riesgo de infecciones con posible origen en ellas.

La medicación postoperatoria consistirá en la administración de un antibiótico de amplio espectro en el agua de bebida la misma enrofloxacin citada anteriormente, por ejemplo, u otro producto que aconseje el veterinario durante unos 4 a 6 días.

Debido al apetito acumulado, la tendencia general de las aves al ser liberadas será la de precipitarse a los comederos. Aunque es mejor esperar unas pocas horas a administrar alimento sólido, puede repartirse entre diferentes tolvas una pequeña cantidad de pienso, no más del equivalente a 25 a 30 g por cabeza.

Aunque no es frecuente, algunas aves ingieren pienso en exceso y pueden morir por indigestión.

Las primeras 48 horas tras la intervención son las más delicadas y en las que puede presentarse una infección severa si no se ha medicado adecuadamente. Durante ese tiempo, las aves se mostrarán silenciosas, poco activas, muchas postradas. Las heridas empezarán a cicatrizar.

Puede ocurrir también que alguna ave se hinche de aire por uno o ambos costados. El fenómeno se debe a una deficiente sutura de las costillas que, al quedar algo abiertas, dejan escapar el aire que circula por los sacos aéreos y que se acumula debajo de la piel, cuya herida se cierra en pocas horas. Para corregir el problema y salvar al ave debe practicarse un corte en la piel del tamaño de un ojal -no sirve pinchar con una aguja- para dejar salir al aire y, sin coser, desinfectar con yodo. Mientras la herida de las costillas no se haya cerrado por sí sola, el problema puede repetirse durante unos días, por lo que hay que vigilar a las aves afectadas y actuar del mismo modo.

Entre el tercero y cuarto día, la actividad se reanimará y sobre los ocho días puede considerarse superado el postoperatorio. Las costras de las heridas empezarán a desprenderse y el plumaje arrancado iniciará su recuperación. Ahora las aves deben crecer y engordar armoniosamente, sin precipitaciones, con el disfrute del pastoreo y en un entorno tranquilo y sosegado.

4. Consejos importantes para el caponaje

- El animal ha de estar 2 días en ayuno y haberle administrado enrofloxina durante esos días.
- El animal habrá estado en una jaula con el suelo de maya electrosoldada para que no se pueda comer sus heces.
- El día que se cape ha de ser un día soleado, no sobrepasando los 25 grados de temperatura ya que el pollo puede morir en la operación por calor.

- La extracción ha de ser rápida y precisa, manteniendo siempre una estricta limpieza del material.
- En caso de no ver la castración clara, (con esto quiero decir que hay veces que han un pollo le ves los testículos a la primera y están bien de coger, pero también los hay que se dejan ver poco o tienen un huevo anormal alargado, es mejor cerrar y probar con otro animal.
- Una vez castrado y cosido hay que inyectarle vitamina K que sirve para que no haya sangrado.
- Una vez cortada la cresta y orejillas lo dejaremos de nuevo en la jaula con el suelo de malla, allí tendrá lista un poco de comida y de nuevo el agua con enrofloxacin durante 2 días después de la castración.
- Recordar poca comida ya que el animal lleva dos días sin comer y además acaba de salir de una operación importante, se puede dar el caso de que si tiene mucha comida muera atragantado o asfixiándose.
- Al día siguiente a la operación algún pollo puede tener la parte por donde se le ha hecho el corte llena de aire como si fuera un globo, (entre la piel y la carne) simplemente con una aguja procederemos a pincharle para extraer el aire.
- Los 2 o 3 días siguientes a la operación son vitales para que el pollo sobreviva, por eso tener cuidado con todo lo comentado anteriormente y hacer todo rigurosamente.

5. Efectos de la caponización.

Los efectos son varios y notables, hacen que la carne del capón sea fina, tierna y jugosa como la de una hembra. La piel del animal se torna fina y flexible y su plumaje se hace sedoso, brillante y espectacular. En los machos, origina una ausencia de andrógenos en el organismo, y esto provoca varios efectos uno de ellos la ralentización en el crecimiento de los huesos largos, ya que sus patas son más cortas que la del gallo de la misma edad sin caponizar. Los espolones crecen mucho más lentamente y se redondean en las puntas. La caponización anula el canto típico del gallo, pierden la belicosidad que caracteriza a los gallos, aunque

se den a veces peleas entre capones. Se tornan mansos y hasta maternos, según algunas descripciones de convivencia de capones y pollitos de corta edad.

La caponización es responsable de que la cresta, las barbillas y las orejillas del macho se tornan pálidas y se atrofian progresivamente, se produce por la ausencia y acción hormonal de las gónadas y los atributos externos son de gran valor entre los criadores.

El cambio que más nos interesa recalcar es la infiltración grasa que se da en las fibras musculares hecho que proporciona una carne más jugosa, tierna y de un sabor diferente de la del gallo entero. Manual de crianza de animales. (2007).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La presente investigación se desarrolló en la Unidad de Producción Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Kilómetro 1½, parroquia Lizarzaburu, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, a una altitud de 2740 msnm, 78° 4' de longitud de Oeste y a una latitud de 1° 38' Sur, la misma que tuvo una duración de 120 días, los cuales serán distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la compra de los animales, ubicación, pesaje de los animales, aplicación de las dietas y toma de datos, los análisis de las dietas se realizó en el INIAP.

1. Condiciones Meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas del sitio a llevarse a cabo la investigación se detallan, en el cuadro 11.

Cuadro 11. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS – ESPOCH.

Parámetros	Valores
Temperatura promedio, °C	13,50
Humedad relativa, %	60,50
Precipitación, mm/año	360,0

Fuente: Estación Agro meteorológica de la F.R.N., ESPOCH (2011).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 60 pollos comerciales de 21 días de edad con un peso promedio de 653 g. Distribuidos en tres tratamientos con veinte repeticiones por tratamiento perteneciente al proyecto PROCAP- ESPOCH.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

1. Materiales.

- Pollos Comerciales pio-pio de 21 días.
- Cortinas
- Registros
- Medicamentos
- Escobas, palas
- Cascarilla de arroz

- Alimento
- Comederos
- Bebederos

2. Equipos

- Equipo de cirugía
- Material de escritorio
- Balanza
- Cámara fotográfica
- Bomba de fumigar

3. Instalaciones

Galpón 70 m² (14m x 5m), el piso es de cemento, el techo es de Eternit, las paredes de ladrillo, enlucido y ventanas moderadas para una adecuada ventilación, dividido en tres cubículos que alojaron 20 pollos.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

Los tratamientos se establecieron de la siguiente manera:

T1= pollos alimentados con balanceado comercial I.

T2= Pollos alimentados con balanceado comercial II.

T3= Pollos alimentados con balanceado comercial III.

En la investigación se evaluó el comportamiento productivo de pollos capones comerciales por efecto de la utilización de tres balanceados comerciales (I, II y III), contándose con tres tratamientos experimentales con 20 repeticiones, que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), y para su análisis se ajustaran al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ijk} : Valor de la variable en determinación.

μ : Media general.

T_i : Efecto de los balanceados comerciales.

ε_{ij} : Efecto del error experimental.

1. Esquema del Experimento.

El esquema del experimento que fue utilizado en la investigación se describe en el cuadro 12.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	TUE*	Repeticiones	Aves/ Tratamiento
Balanceado I	T1	1	20	20
Balanceado II	T2	1	20	20
Balanceado III	T3	1	20	20
TOTAL				60

TUE* = Tamaño de la unidad experimental.

2. Raciones experimentales

Los balanceados utilizados fueron los que se comercializan en la ciudad de Riobamba de tres casas comerciales diferentes, para cada uno de los tratamientos cuyo aporte nutritivo se detalla en el cuadro 13.

Cuadro 13. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS TRES DIETAS BALANCEADAS COMERCIALES UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES PIO PIO.

Elemento Nutricional	Balanceado I	Balanceado II	Balanceado III
Energía Metabolizable Mcal/Kg	2,86	2,99	3,03
Energía Neta Mantenimiento Mcal /kg Ms	2,27	2,37	2,4
Materia Seca %	89,23	90,29	89,48
Materia Orgánica %	88,74	93,68	93,49
Proteína Bruta %	19,74	19,11	21,53
Grasa %	4,27	4,89	4,86
Fibra %	3,96	5,39	3,96
Humedad %	10,77	9,71	10,52
Ceniza %	11,26	6,32	6,51
ELN %	60,78	63,71	63,15

Fuente: INIAP, (2014).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Los parámetros que se evaluaron en esta investigación son:

- Comportamiento de los pesos (Kg).
- Ganancia de peso total (kg).
- Ganancia de peso diario (g).
- Consumo de alimento (Kg).
- Consumo de proteína g/día.
- Consumo de Energía Metabolizable Mcal/día.
- Conversión alimenticia.
- Rendimiento a la canal
- Beneficio/Costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

Los resultados numéricos de campo y de laboratorio obtenidos en la investigación, se tabularon en el programa Excel office 2010, y el análisis de varianza (ADEVA), mediante el Software estadístico SPSS versión 18 (2008). Las estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias a través de la prueba de Waller Duncan a un nivel de significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$.

1. Esquema del Experimento

El esquema de análisis de varianza que se utilizó para el desarrollo de la presente investigación se detalla a continuación en el cuadro 14.

Cuadro 14. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	59
Tratamientos	3
Error	56

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de la presente investigación se indican a continuación:

- Se preparó el material experimental para el inicio de la investigación.
- Adecuación de las instalaciones para recibir a los animales que se utilizaron en la investigación.
- La cama del galpón fue construida con cascarilla de arroz para cada tratamiento con un grosor 10 cm, esta de igual forma fue desinfectada por medio de aspersión con formol al igual que los comederos y bebederos previamente lavados y desinfectados.
- A la entrada del galpón se dispuso de un área de desinfección (creso 4 ml/litro), con la finalidad de desinfectar el calzado al momento del ingreso para el manejo habitual de los animales, como es: el suministro de alimento, control del consumo, limpieza de los comederos y bebederos, entre otras actividades.
- Se realizó la selección de los 20 pollos comerciales, buscando siempre la homogeneidad de los animales para cada uno de los tratamientos.

- La alimentación que se utilizó fue el balanceado comercial I, II, III. Para las etapas iniciales, crecimiento, engorde en base a la tabla recomendada de suministro de alimento para pollos Pío Pío.
- Se evaluó la composición bromatológica de los balanceados comerciales I, II, III, que fueron utilizados en la alimentación de pollos capones comerciales.
- Se realizó la medición de los pesos iniciales de cada uno de los animales a investigar, El programa de vacunación que se empleó fue el siguiente:

21 días de edad

Bronquitis y Newcastle

- Se realizó el respectivo ayuno antes de realizar el caponaje de los animales.
- A continuación se realizó el proceso de obturación testicular.
- Al finalizar el estudio se sacrificaron los animales para tomar el peso de la canal y de las vísceras, y establecer el rendimiento porcentual de la canal.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

1. Comportamiento de los pesos (Kg).

El comportamiento de los de peso se determinaron por diferencia de pesos y estos fueron registrados en forma individual, y semanal para cada uno de los tratamientos.

2. Ganancia de peso total (kg).

Se determinaron por diferencias de pesos y estos fueron registrados de una forma individual, periódica y total.

GP. = Peso Final (g) – Peso Inicial (g).

3. Ganancia de peso cada 7 días (g).

La ganancia de peso semanal se lo realizo por diferencia entre la ganancia de peso semanal menos el peso inicial para cada uno de los tratamientos.

4. Consumo de alimento (Kg).

El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo de balanceado por lote y dividido para el numero de aves por tratamiento.

$$\text{Consumo de alimento, g} = \frac{\text{Suministro de balanceado total}}{\text{Numero de aves}}$$

5. Consumo de Energía Metabolizable Mcal/día.

El consumo de energía se calculo a partir del análisis proximal para cada uno de las dietas en relación al consumo de materia seca.

6. Consumo de proteína g/día.

El consumo de proteína se calculo a partir del análisis proximal para cada uno de los dietas en relación al consumo de materia seca.

7. Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso.

$$\text{Conversión} = \frac{\text{Consumo de balanceado (Kg.)}}{\text{Ganancia de peso en (Kg.)}}$$

8. Rendimiento a la canal (%).

Con el peso a la canal se determinaron el rendimiento a la canal en porcentaje.

9. Beneficio/Costo.

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los Egresos Totales.

$$\text{Beneficio Costo} = \frac{\text{Ingresos Totales \$}}{\text{Egresos Totales \$}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

1. Peso inicial, final g

De acuerdo a los resultados reportados en el cuadro 12. Se pudo observar que los pollos Pio Pio al inicio de la investigación no presento diferencias estadísticas ($P>0,05$), registrándose así promedios de $705,00 \pm 18,94$; $652,50$ y $645,00$ gramos de peso promedio en pollos pio pio tratados con tres diferentes dietas comerciales.

El Instituto de Investigaciones Avícolas de la Habana, Cuba (2007), consideran que el pollo campero de raza, es un híbrido con buena conformación cárnica, alta viabilidad, buena resistencia a las enfermedades y con cierta rusticidad que lo hacen ideal para la crianza en pastoreo o semiconfinados con una alimentación no convencional de residuos de cocina y maíz, logrando pesos de 678 a 725 gramos a los 24 días de ensayo, lo cual demuestra que la genética de las aves de campo y la alimentación son determinantes para lograr una tendencia a mejorar el crecimiento de las aves.

Romero, M. (2010), Indicó por el tipo de manejo sin mayores exigencias alimentario nutricionales, el crecimiento de los pollos, es importante y logran alcanzar cerca de 640 gramos de peso, que si comparamos con los pesos de los broiler, a esta edad llegan a pesar entre 600 y 660 g, manejando pollitos BB con adición de Sel-Plex en dietas balanceadas; se nota entonces que el campero dilata su peso por encima del pollo parrillero y rebasa los rendimientos del Broiler, aún cuando su dieta no es en base a balanceado y al parecer, dada su capacidad de consumo y asimilación.

Yambay, S. (2010). Reportó en el experimento de evaluación del fenotipo del color, los pollos deducen una gran ganancia de peso de 800.28 a 798.17 para los

dos grupos de estudio, respectivamente, demuestran lo cual garantizan los pesos y ganancias de peso que demostrarán más adelante los pollos; pues, su precocidad es evidente desde la fase inicial.

En cuanto a la ganancia de peso al finalizar la investigación de pollos pio pio comerciales caponados, no registraron diferencias significativas ($P < 0,05$), estableciendo el mejor valor para T1: 4092,85g, T2: 3942,80g, y T3: 3813,6g con una dispersión para cada media de $\pm 76,35$ g, datos que son superiores a los obtenidos por Villa et al. (2001) que reportó $3040,67 \pm 265,78$ y $3025,00 \pm 97,92$ gramos, al realizar estudios en pollos capones vs pollos enteros. Comparando los resultados obtenidos en las aves bajo un ensayo realizado existió una tendencia a la mayor ganancia de peso por parte de las aves castradas, (grafico 1).

Mas, N. et al. (2013). Reportó al utilizar levadura de cerveza en la alimentación de los capones obtuvo pesos promedio final de 3993.20 gramos en un periodo de 22 semanas que duro esa investigación.

Los diversos autores destacan diferencias en el peso vivo a la faena en los animales castrados, varían según la raza, la edad o peso a la castración, además de las condiciones generales de manejo durante el engorde, tipo y modo de suministro de alimento, control ambiental, etc. Villa, A. et al. (2009).

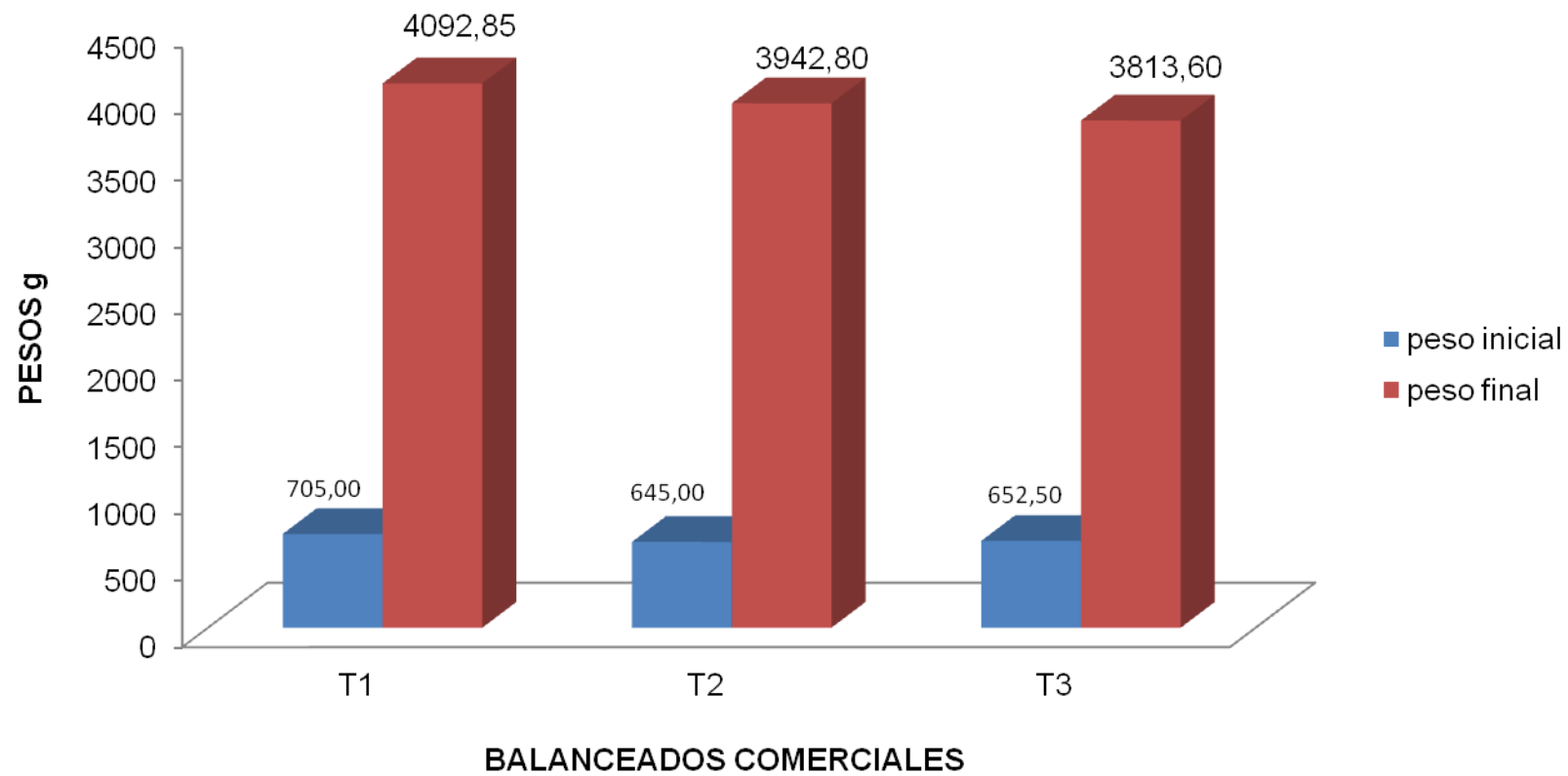


Gráfico 1. Desarrollos de los pesos en pollos capones comerciales alimentados con tres dietas balanceadas.

2. Ganancia de peso diario, semanal (g)

En cuanto a la ganancia de peso diario de pollos capones comerciales durante la investigación no presentó diferencias estadísticas ($P>0,05$), registrándose así promedios de 52,26; 51,13; 48,65 g/día con una dispersión para cada media de $\pm 1,60$ en pollos capones comerciales alimentados con tres diferentes dietas comerciales respectivamente, (grafico 2).

La ganancia de peso semanal de pollos capones comerciales durante la investigación no presento diferencias estadísticas ($P>0,05$), registrándose así promedios de 365,83; 357,93; 340,55 g/semana con una dispersión para cada media de $\pm 11,22$ en pollos capones comerciales alimentados con tres diferentes dietas comerciales respectivamente, datos que son superiores a los obtenidos por Yambay, S. (2010). Reportó 261,95 g/semana en pollos de color rojo mientras que para el color negro reporto 255,47 g /semana en la etapa de finalización al evaluar dos características fenotípicas del color en pollos pio pio comerciales.

Coronel, K. (2010). Reportó al evaluar diferentes niveles de energía con una base fija de lisina, alcanzó pesos que fluctuaron entre 982,6 y 1036,4 g, en cambio que son inferiores respecto al estudio de Vaca, D. (2006), quien al emplear proteasa para la asimilación de la torta de soya registró pesos a los 28 días de edad entre 1309,40 y 1390,20 g, por lo que se puede considerar que las variaciones de las respuestas.

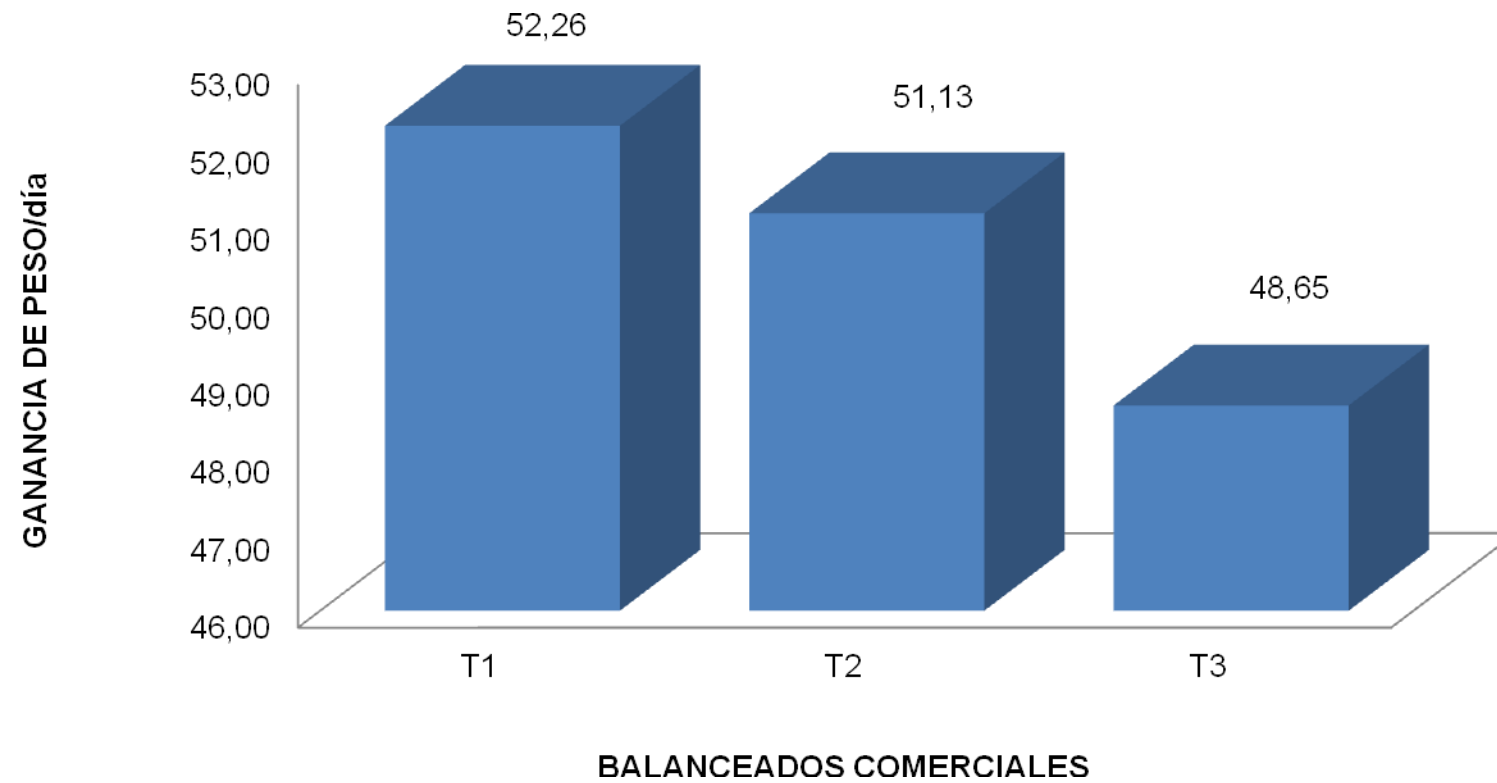


Gráfico 2. Ganancias de peso en pollos capones comerciales alimentados con tres tipos de dietas comerciales.

3. Conversión alimenticia

Al finalizar la investigación la conversión alimenticia en pollos capones comerciales no presentó diferencias estadísticas ($P>0,05$), registrándose así la mayor conversión alimenticia de 2,91 para el T1, los promedios para T2 es de $2,98 \pm 0,09$ y para el T3 $3,09.90 \pm 0,09$ respectivamente, (grafico 3).

Taípe, V. y León, V. (2010). Reportó que cuando las aves cumplieron 43 días de edad tienen una conversión alimenticia de 2,28 pero cuando se evaluó en un periodo total esta conversión mejoro a 1,76 realmente importantes para considerar una productividad evidente de estas aves.

Sandoval, G. (2009). Manifiesta que el consumo y la conversión alimenticia en la etapa de engorde de los capones se hallan sujetos a la acción de los mismos factores que condicionan el peso corporal, la raza, el sistema de producción, el tipo de dieta, la edad de la caponización y la duración del período de engorde.

North, M. (2010). Reportó que los pollos capones quirúrgicos, independientemente de las líneas, generalmente se alimentan con una dieta de iniciación engorde durante 4 semanas y luego reciben otro tipo de dieta donde es sugerido alto contenido de fibra hasta las 12 semanas. En este momento, las aves deberían pesar alrededor de 3,63 kg, (8 lb). Si después de esta edad se alimentan, se hace con una dieta de alto contenido energético. El peso vivo de comercialización de capones más frecuente es de 4,54 kg (10 lb) y la conversión alimenticia para el período completo de crecimiento oscila entre 3,8 y 4,0.

Tercic D, (2007). Reportó una Conversión alimenticia de 3,13 al realizar investigaciones con capones de tres fenotipos diferentes la duración del ensayo fue de 150 días.

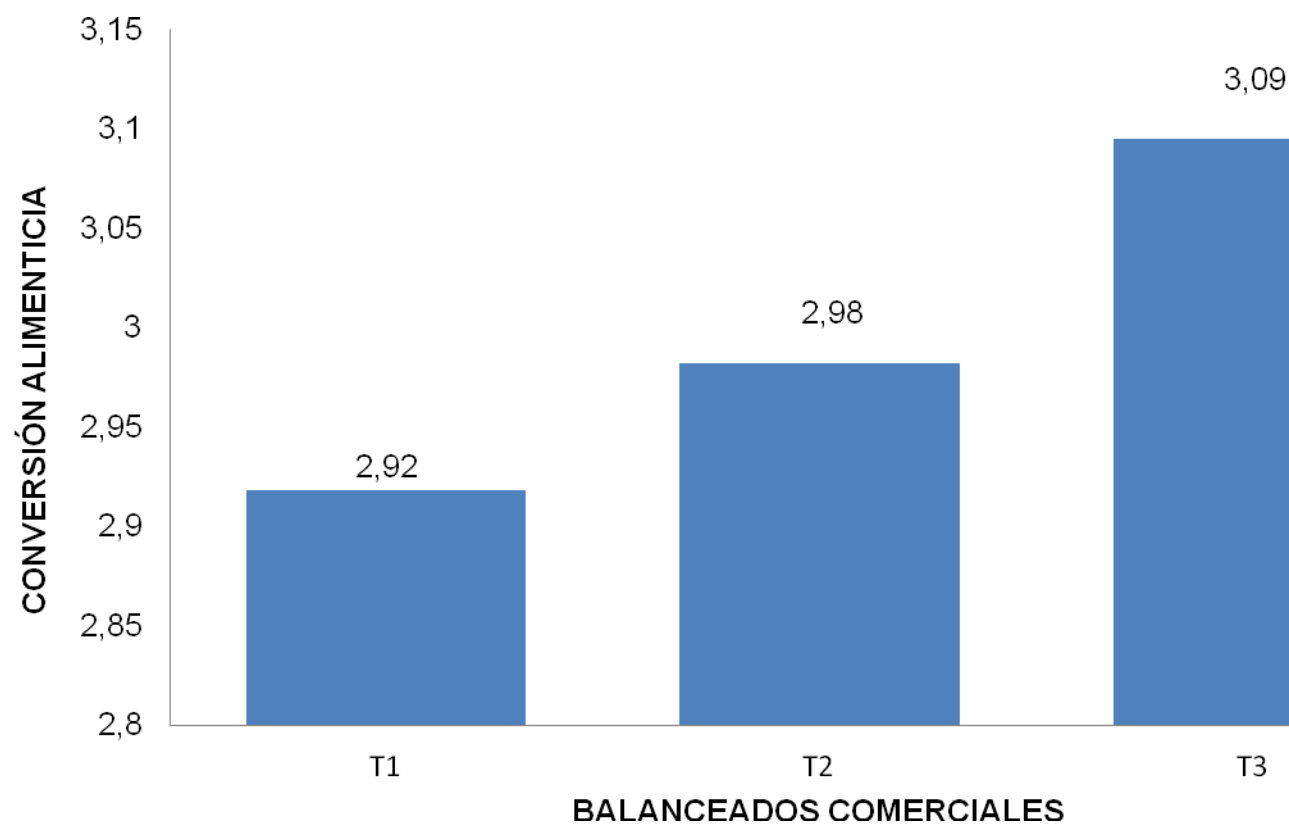


Gráfico 3. Conversión alimenticia durante la duración de la investigación de pollos capones Pio Pio alimentados con tres dietas balanceadas comerciales.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS CAPONES COMERCIALES PIO PIO POR EFECTO DE TRES DIFERENTES DIETAS BALANCEADAS.

Variables	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	EE	PROB
OBSERVACIONES	20	20	20		
Peso Inicial (g)	705,00 a	645,00 b	652,50 ab	18,94	0,05
Peso Final (g)	4092,85 a	3942,80 ab	3813,60 b	76,35	0,05
Ganancia de peso/día (g)	52,26 a	51,13 a	48,65 a	1,60	0,27
Ganancia de peso/semanal (g)	365,83 a	357,93 a	340,55 a	11,22	0,27
Conversión alimenticia	2,91 a	2,98 a	3,09 a	0,09	0,77

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

EE: Error estándar.

4. Consumo de alimento MS, (g)

En cuanto al consumo de alimento en pollos capones comerciales durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), así el mayor consumo promedio se registró de $156,93 \pm 0,00$; g/día para los animales tratados con la dieta I, seguidos por $156,09$ g/día para los animales tratados con la dieta II, y finalmente con el menor consumo de alimento promedio de $156,29$ g/día para los animales tratados con la dieta III, respectivamente.

Las medias de consumo total de alimento al finalizar la investigación en pollos capones comerciales presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), así el mayor consumo promedio se registró de $9886,8$ (T1) seguido por $9833,70$ (T2) y $9783,43$ (T3) $\pm 0,00$; g/animal.

Velastegui, L. (2010), Reportó en su investigación las medias del consumo total de 7981.91 y 6721.26 g/animal, que corresponde a los grupos de las aves que recibieron el balanceado con y sin Sel-Plex, respectivamente, notándose además que los consumos de alimento están en función del peso final alcanzado, por cuanto <http://www.laboratoriollaguno.com>. (2009). Indica que el consumo de alimento de las aves Pío Pío hasta los 63 días de edad debe ser de 8516 g, pero en animales que presenten peso finales de 4058 g, por lo tanto se ratifica que a mayor peso de las aves mayor será su consumo y viceversa, lo que va incidir directamente en la conversión alimenticia y en los costos de producción, ya que muchas veces, los animales que presentan altos pesos y consumen altas cantidades de alimento no son siempre los que presentarán una mayor eficiencia del alimento proporcionado, como se verá en los siguientes parámetros considerados.

5. Consumo de proteína, (g/día)

Al finalizar la investigación el consumo de proteína en pollos capones comerciales presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de proteína promedio de $33,42 \pm 0,00$; g/día en pollos capones tratados con la dieta III, seguido por $30,98$ g/día tratados con la dieta I, finalmente con el menor porcentaje de consumo de proteína fue $29,83$ g/día para los animales que consumieron alimento correspondiente a la dieta II, respectivamente, (grafico 4).

6. Consumo de Energía Metabolizable, (Mcal/día)

Al finalizar la investigación el consumo de Energía Metabolizable en pollos capones comerciales presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así el mayor consumo de promedio de energía se registró $0,47 \pm 0,00$; Mcal/día en pollos capones tratados con la dieta II y dieta III, finalmente con el menor porcentaje de consumo de Energía fue $0,45$ Mcal/día para los animales que consumieron alimento correspondiente a la dieta I, respectivamente. En el cuadro 16 se detalla el aporte de nutrientes en la alimentación de pollos capones comerciales pio pio.

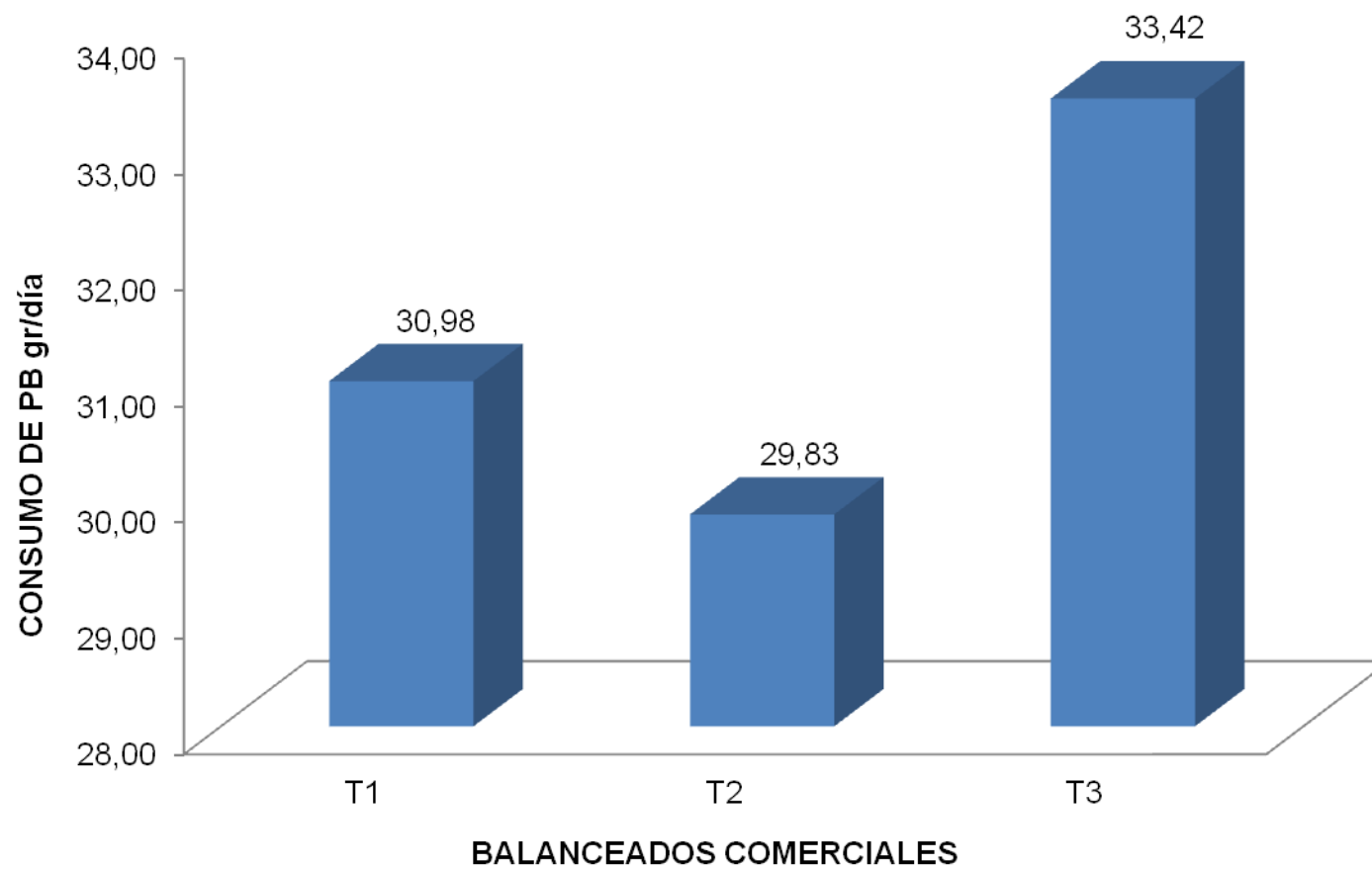


Gráfico 4. Consumo de proteína bruta en pollos capones comerciales alimentados con tres tipos de dietas Balanceadas.

Cuadro 16. APOORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS CAPONES COMERCIALES PIO PIO POR EFECTO DE TRES DIFERENTES DIETAS BALANCEADAS.

Variables	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	EE	PROB	
Porcentaje de PB %	19,74 b	19,11 c	21,53 a	1,00E-02	0,01	
Energía Metabolizable, Mcal/kg MS.	2,86 c	2,99 b	3,03 a	1,07E-16	0,01	
Consumo de alimento MS, (g/día).	156,93 a	156,09 b	156,29 c	6,82E-15	0,01	
Consumo de materia orgánica MO, (g/día).	139,26 c	146,23 a	145,18 b	6,82E-15	0,01	
Consumo de proteína bruta PB, (g/día).	30,98 b	29,83 c	33,42 a	6,82E-15	0,01	
Consumo de EM, Mcal/día.	0,45 b	0,47 a	0,47 a	6,82E-15	0,01	
Consumo total de alimento, (kg).	9886,84 a	9833,70 b	9783,43 c	3,34E-13	0,01	

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

EE: Error estándar.

7. Peso a la canal

En cuanto al peso a la canal de pollos capones comerciales durante la investigación presentó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), registrándose así promedios de $3539,70 \pm 80,23$ para los pollos capones alimentados con la dieta I, mientras que para los pollos capones alimentados con la dieta II, se obtuvo una media de $3284,30$; y finalmente para los pollos capones alimentados con la dieta III, se obtuvo una media de $3062,10$ g respectivamente, datos que son superiores a los obtenidos por Poto, A., Galian, M., Peinado, B (2004), indica que el peso de la canal del capón de la raza Murciana que es una pollo criollo se obtuvo una media de 2370 g con $\pm 0,24$ respectivamente estos animales fueron alimentados con una dieta comercial de 3300Kcal/Kg de EM y un 20% de proteína bruta.

Tercic, D. (2007), Reportó pesos a la canal de a partir de tres diferentes genotipos de capones de raza, Prelux, Estiria y Sulmtaler $3006.87\text{g} \pm 42.24$; $2853.15 \pm 42,00$; 2351.30 ± 46.53 respectivamente duración su ensayo que fue de 156 días.

Velastegui, L. (2010). Reportó pesos a la canal en pollos Pio Pio alimentados con balanceado que contenía Sel-Plex, de 2705.40 g, mientras que sin Sel-Plex, se alcanzó un peso medio de 2542.31 g, pero cuyas diferencias se deben principalmente a los pesos finales alcanzados por los pollos pero que económicamente no representan esa superioridad, ya que los costos de producción son más elevados, además estos resultados no son posibles comparar con otras investigaciones o referencias, ya que no se ha realizado investigaciones con esta línea de aves, y los pollos de engorde, principalmente los broilers se faenan entre los 49 y 56 días de edad, por lo que deben tomarse estos valores como referenciales para futuras investigaciones. En el grafico 5, se expone los pesos a la canal (g) de pollos capones comerciales Pio Pio.

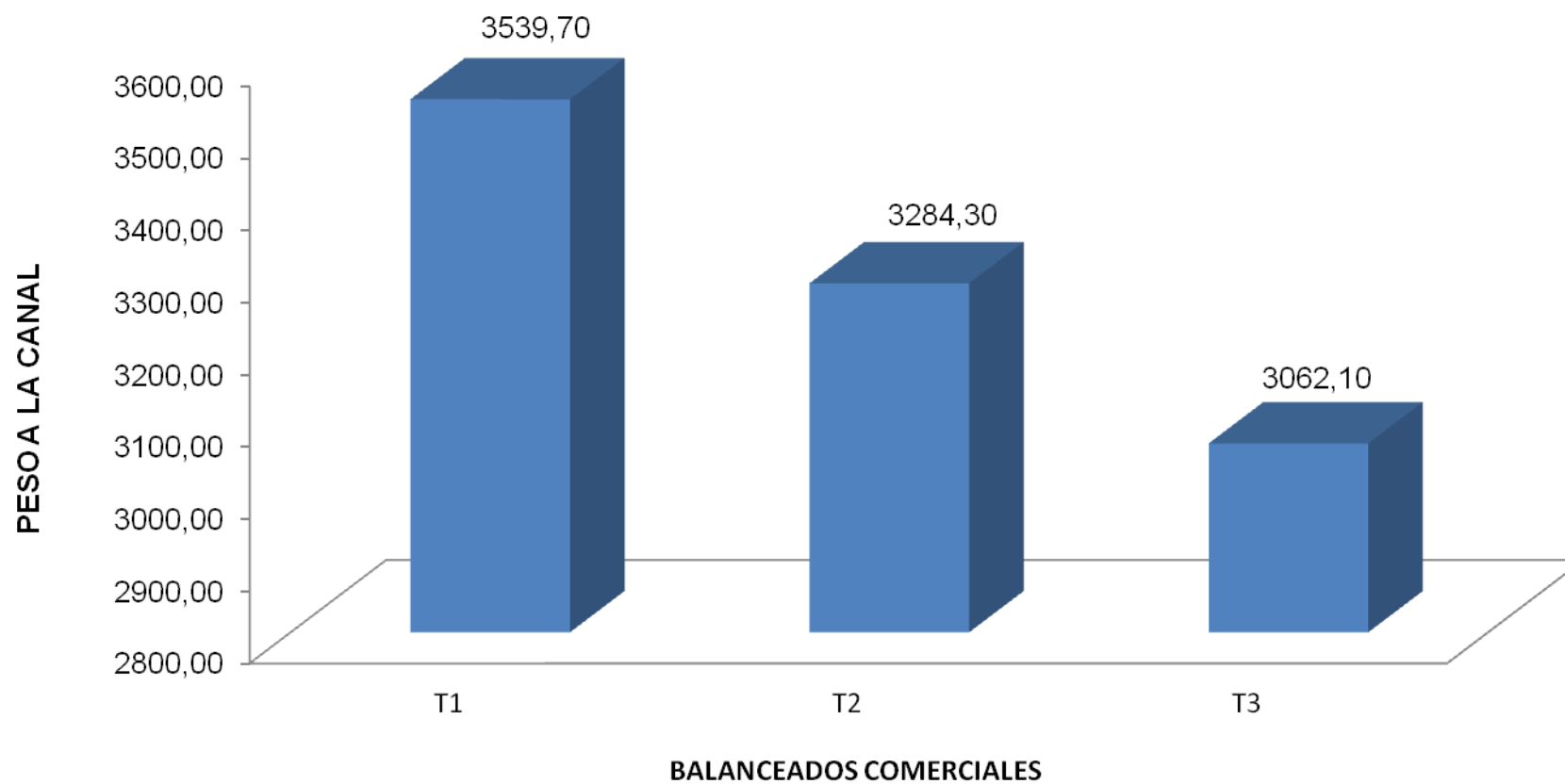


Gráfico 5. Pesos a la canal (g) de pollos capones comerciales Pio Pio alimentados con tres dietas Comerciales.

8. Rendimiento a la canal.

De acuerdo a los resultados del cuadro 17. El rendimiento a la canal por estar en función del peso vivo final y el peso a la canal, las medias registraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), registrándose así promedios de $78,13\% \pm 1,29$ para los pollos capones alimentados con la dieta I, mientras que para los pollos capones alimentados con la dieta II se obtuvo una media de $75,24\%$; y finalmente para los pollos capones alimentados con la dieta III se obtuvo una media de $74,05\%$ respectivamente, datos que son superiores a los obtenidos por Castelló, J. (2011). Al finalizar la crianza de pollos capones obtuvo un peso vivo de 6 kg. Se comercializan eviscerados, pero con cabeza, patas y molleja, lo que significa un rendimiento de un 82% , quedando unas canales limpias de unos 2800 gr.

J.A. Miguel et al, (2001), en España se viene desarrollando sistemas de producción de carne de pollo en régimen semiintensivo, con animales de crecimiento lento valorando su capacidad productiva y características de la canal. A las 33 semanas de vida fueron sacrificados los capones con pesos de 2424,4gr, y pollos enteros con pesos obteniendo un rendimiento a la canal de $83,92\%$ vs pollos enteros que se obtuvo un rendimiento de $83,61\%$ respectivamente.

Sánchez, L. (2010). Reportó resultados obtenidos en el Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria, España. Características de la producción de carne en los capones permiten deducir la obtención de pollos con una velocidad de crecimiento sostenida entre la raza Moss 4074g y un rendimiento de $85,10\%$ vs un pollo híbrido comercial 5650 g con un rendimiento de $85,30\%$ la duración del ensayo tuvo un tiempo de 28 semanas, en el gráfico 6. Se detalla el rendimiento a la canal en pollos capones PIO-PIO.

Cuadro 17. RENDIMIENTO A LA CANAL DE POLLOS CAPONES COMERCIALES PIO PIO ALIMENTADOS CON TRES DIETAS BALANCEADAS DIFERENTES.

Variables	TRATAMIENTOS							
	T1		T2		T3		E. E.	Prob.
Peso vivo faenamiento, gr	4092,85	a	3942,80	ab	3813,60	b	76,35	0,04
Peso Canal, gr	3539,70	a	3284,30	ab	3062,10	b	80,23	0,01
Canal Estándar, gr	3199,65	a	2971,90	ab	2833,30	b	79,99	0,01
Peso Oreo 24 horas, gr	3051,17	a	2831,01	b	2639,48	b	69,16	0,01
Rendimiento a la canal, gr	78,13	a	75,24	ab	74,05	b	1,29	0,08
Rendimiento % de plumas	6,39	b	9,88	a	6,30	b	0,4	0,01
Rendimiento % de viseras	10,88	ab	10,83	a	9,55	b	0,43	0,07
Rendimiento % de sangre	3,87	a	3,00	c	3,48	b	0,11	0,01
Estimación % total de sangre	6,46	a	5,00	c	5,80	b	0,18	0,01

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

E.E: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

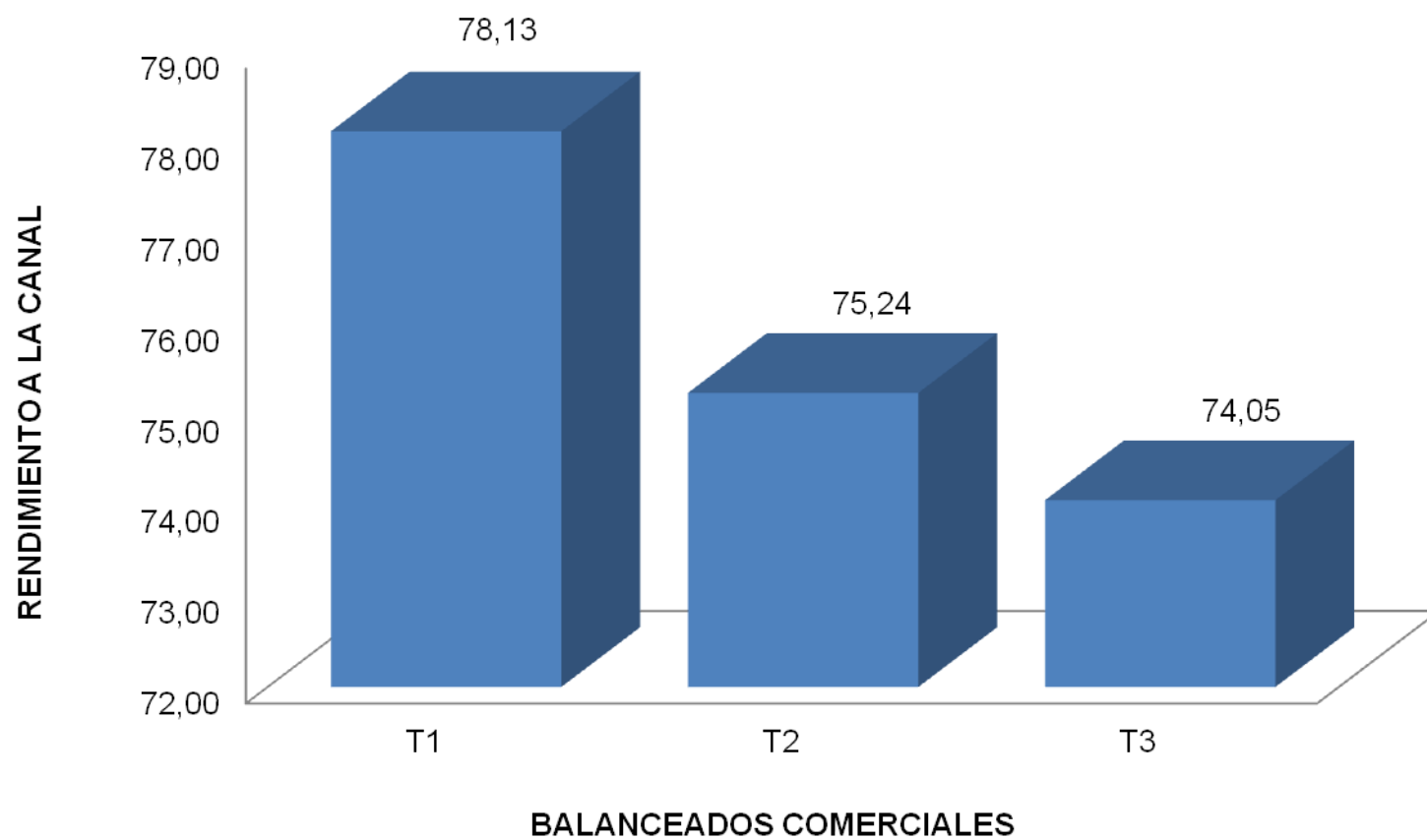


Gráfico 6. Rendimiento a la canal (%) de pollos capones comerciales Pío Pío alimentados con tres tipos de dietas balanceadas.

9. Beneficio/Costo, USD

Resaltando la evaluación de la variable económica más importante que es el Beneficio/Costo, de esta investigación al alimentar pollos capones comerciales con diferentes dietas locales se llega a las siguientes consideraciones: Se estimaron los costos de cada uno de los tratamientos evaluados así, se determinó el mayor beneficio/costo fue para los pollos tratados con la dieta I, que corresponde al tratamiento (T1) con 1,24 USD, lo que nos quiere decir que por cada dólar gastado en la producción, se tiene una recuperación de 0,24 USD o 24% de rentabilidad de la misma manera se estimó valores de 22% para los animales tratados con la dieta III, (T3) y finalmente un 20% de rentabilidad en pollos tratados con la dieta II, (T2), cuyas referencias están relacionadas con los costos vigentes en la ciudad de Riobamba en el mes de Enero 2014. En el cuadro 18, se detalla la evaluación beneficio costo de pollos capones PIO PIO.

Cuadro 18. EVALUACIÓN DEL BENEFICIO/COSTO DE LOS POLLOS CAPONES PIO PIO ALIMENTADOS CON TRES DIETAS COMERCIALES.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TRATAMIENTOS		
				T1	T2	T3
Pollos 1	unidad	60,00	1,65	33,00	33,00	33,00
Balanceado inicial 2	kilogramos	40,00	0,70	9,33	9,33	9,33
Balanceado 3	kilogramos	94,03	0,72	67,70	68,64	61,12
Vacuna mixta (N + BI) 4	unidad	1,00	3,50	1,17	1,17	1,17
Vitamina + Electr5	unidad	1,00	5,49	1,37	1,37	1,37
Caponaje 6	Unidad	60,00	8,00	160,00	160,00	160,00
Yodo 7	ml	1,00	10,00	3,33	3,33	3,33
Cal 8	libras	8,00	0,15	0,30	0,30	0,30
Mano de Obra 9	jornal	90,00	2,27	68,10	68,10	68,10
Materiales 10	Kit	3,00	70,18	70,18	70,18	70,18
TOTAL EGRESOS				414,48	415,42	407,90
Venta de Pollos 11		60	25,00	500,00	500,00	500,00
Venta de Pollinaza 12	sacos	6	2,25	4,50	4,50	4,50
TOTAL INGRESOS				504,50	504,50	504,50
B/C				1,24	1,20	1,22

1. Costo de Pollos \$ 1,65/pollo
2. Costo de Balanceado I \$ 0,7/Kg
3. Costo de Balanceado II \$ 0,72/Kg
4. Costo de Vacuna mixta \$ 3,50/100dosis
5. Costo de Vitaminas \$ 5,49/100ml
6. Costo de Caponaje \$8,00/pollo

7. Costo de Yodo \$ 10/1lt
8. Costo de la Cal \$ 0,15/lb
9. Costo de Mano de Obra \$ 340/mes
10. Costo de Materiales \$ 210,54/total
11. Costo de Venta de Pollos \$ 25,00/pollo
12. Venta de Pollinaza \$ 13,50/total

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden expresar del presente trabajo de investigación en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

La técnica quirúrgica de castración de pollos, resultó en una alternativa de producción avícola a pequeña escala, pudiendo extrapolar esta tecnología a esquemas de producción de mayor envergadura.

El aporte de nutrientes y de energía en cada tratamiento fue T1: 19,74% PB, 2,86 Mcal EM/kg MS; T2: 19,11% PB, 2,99 Mcal EM/kg MS T3: 21,53% PB y 3,03 Mcal EM/kg MS respectivamente, los que ajustan a los estándares de requerimientos. Por lo que, el consumo de nutrientes estuvieron enmarcados a los fijados en los manuales de referencia para esta línea comercial.

El peso final, conversión alimenticia y rendimiento a la canal, se evidenció mejores resultados en los pollos capones alimentados con 19,74% PB, 2,86 Mcal EM/kg MS del tratamiento 1.

En pollos comerciales la producción de capones, los pesos finales reflejan una ganancia diaria muy buena por lo que se reduce el tiempo de cebamiento, que comparando con resultados internacionales mencionan que existen mínimos de tiempo para engordar un capón de líneas pesadas comerciales (120 días).

VI. RECOMENDACIONES

En función de los resultados alcanzados se pueden indicar las siguientes recomendaciones:

Realizar futuras investigaciones en pollos capones, con pruebas de nivel de hormonas (determinación de testosterona presente) en la sangre de aves caponizadas y no caponizadas con la finalidad de producir carnes inocuas libres de hormonas.

Orientar estudios destinados a la valoración calidad de canal y carne, en dietas similares de composición química para diferenciar variables de calidades físico-químicas y organolépticas.

LITERATURA CITADA

1. Avicultura alternativa: El pollo campero, Portal Veterinaria Albeitar
DirecciónURL:<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia.asp?ref=3370&pos=878> Consultado el 3 de Noviembre del 2013.
2. CADENA, S. 2006. Pollos Microcríaderos Intensivos .se. 3a ed. Quito, Ecuador. se. pp. 15. Disponible en <http://www.criapiopio.com>.2007.
3. Comparación organoléptica del pollo y capón del Prat con el pollo convencional. 2008, (en línea) Barcelona, boletín N.2. Consultado el 18 de Abril: <http://www.recercat.net/bitstream/Pollastre+Prat.pdf>.
4. Canet, Z. Cría de pollo campero.2011 Disponible en <http://www.inta.gov>.
5. Castelló, José A. Pollo campero o de corral, Las alternativas de producción (Secciones avícolas), Consultado el 3 de Noviembre del 2013.
Disponible:[http://www2.avicultura.com/AA-Granja-pollos corral/pdf](http://www2.avicultura.com/AA-Granja-pollos%20corral/pdf).
6. Casina, O. Cría de pollos camperos. 2009. Disponible en :
<http://www.comercializar.jujuy.gov.ar>
7. CORONEL, K. 2010. Evaluación de la relación energía – lisina (porlis) en la cría y engorde de pollos de ceba. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 32-45.
8. Cobo, R. 2005. (Los capones, una especie muy demandada en la alta cocina), (en línea) Barcelona. Colegio Oficial de Veterinarios, (Consultado 11 abr. 2014) Disponible en:[www.5.colvet.es/aehv/pdf/..](http://www.5.colvet.es/aehv/pdf/)
9. (DUCHI, N. 2013). Alternativas de Producción pollos capones comerciales y criollos Autóctonas en Chimborazo. Proyecto PROCAP – ESPOCH.

10. F.B. Mather, J.P. Jacob y J. C. García L2 (2000), Producción de Capones Reviewed Agosto, 2001. Pg. 1. Disponible: en <http://www.piensa en pollo.>
11. García Martín, Enrique Cría y alimentación de pollos camperos, capones y pulardas (parte I), Asociación Española de Ciencia Avícola – WPSA, Consultado el 3 de Noviembre del 2013. Disponible en:
URL: http://www.wpsaaeca.es/articulo.php?id_articulo pdf.
12. <http://www.microemprendimientos.netfirms.com.> 2009. Pollo Campero.
13. <http://www.ideasdenegocios.com.ar.> 2010. Cría de pollos camperos. Negocios alternativos para el campo.
14. <http://www.cria-de-animales.com.ar.> 2009. Crianza del pollo campero.
15. <http://www.ideasdenegocios.com.ar.> 2010. Cría de pollos camperos.
16. <http://www.unas.edu.pe/invzoo.htm.> (2005). Temperatura en pollitos.
17. <http://www.laboratoriollaguno.com.> 2009. Los pollos camperos Pío Pío. Folleto divulgativo
18. <http://www.aviagen.com.> (2003). Adecuada temperatura en el galpón.
19. <http://www.engormix.com.> (2007). Ambiente optimo para pollos.
20. J.A. Miguel et al, (2001), sistemas de producción de carne de pollo en régimen semiintensivos, en pollos enteros vs pollos enteros. Disponible en: www.cualtos.udg./programas/sistavicola.pdf.

21. Manual de Avicultura campera Pollos de Engorde. INCA 2008. Reportes
22. Mas, N. et al. (2013), al utilizar levadura de cerveza en la alimentación de los capones, en un periodo periodos largos Disponible en:
www.engormix.com Avicultura Artículos técnicos de Nutrición.
23. NORTN, O. Manual de producción avícola. Tercera edición, México.pp113.
: www.produccion-Animal.com.ar/produccion./produccion_avicola.
24. Quiles Sotillo, Alberto Influencia de la luz sobre el comportamiento de las aves. -t913/p0.htm.
25. Quiles, H. y Hevia, M 2004 Producción del pollo campero. Disponible en
http://www.produccion_avicola.com.ar.
26. Ruiz, M et, 2013.Ciencia y Tecnología de los alimentos, tipos de producción Capones y pulardas. Revisado 01 Enero 2014. Disponible en:
<http://www.conocerlaagricultura.comcaponesypulardas.html> pdf.
27. Ruiz, M et, 2013.Ciencia y Tecnología de los alimentos, factores que influyen en el comportamiento y desarrollo de los animales. Revisado 18 Marzo 2014.Disponible: <http://www.granjaonline.es/> pdf.
28. Romero, M. (2010), manejando pollitos BB con adición de Sel-Plex en dietas balanceadas Disponible en: <https://www.google.com.ec/dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/63/1/17T0921.pdf>.
29. Sánchez, L. (2010), Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria, España. Características de la producción de carne capones.:www.recercat.net/bitstream/handle.pdf.

30. Tercic D, (2007), estudio de pesos de la canal de a partir de tres diferentes genotipos de capones. Disponible en: www.wpsa-aeca.es/aeca_docs/15_07_05_pollos1.pdf
31. VACA, D. 2006. Utilización de proteasa para la asimilación de la torta de soya en la cria y engorde de pollos. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. pp 36- 69.
32. VELASTEGUI, L. (2010), evaluación de pesos a la canal en pollos Pio Pio alimentados con balanceado que contenía Sel-Plex, vs sin Sel-Plex. Disponible en: <https://www.google..epoch.edu.pdf>
33. VILLA et al. (2001) realizó estudios de comportamiento productivo en pollos capones vs pollos enteros:
[https://www.avicolacampinuela.com/el- pollo-capòn.](https://www.avicolacampinuela.com/el-pollo-capon)
34. YAMBAY, S. (2010), evaluación del fenotipo del color, en pollos pio – pio. Disponible: dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis proximal de las dietas balanceadas. Bioalimentos, Agripac.

MC-LSAIA-2201-03



INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD

LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS

Panamericana Sur Km. 1, Culebragüita, 2690691-3007134, Fax 3007134

Casilla postal 17-01-340



NOMBRE PETICIONARIO: Dr. Nelson Duchí

DIRECCION: Riobamba

FECHA DE EMISION: 27 de marzo del 2014

FECHA DE ANALISIS: Del 19 al 27 de marzo del 2014

INFORME DE ENSAYO No: 14-062

INSTITUCION: ESPOCH

ATENCION: Sr. Juan Gabriel Quiñirí

FECHA DE RECEPCION.: 17 de Marzo del 2014

HORA DE RECEPCION: 15h45

ANALISIS SOLICITADO: Proximal

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^u	E.E. ^u	PROTEINA ^u	FIBRA ^u	E.L.N. ^u	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
14-0577	9.71	6.32	4.89	19.11	5.97	63.71	Biomientos Alm 33-14, Balanceado
14-0578	10.52	6.51	4.86	21.53	3.96	63.15	Alm 34-14 Agripac Balanceado

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Dr. Armando Rubio

RESPONSABLE DE CALIDAD

LABORATORIO LSAIA


I.N.I.N.P.

EST. EXP. SANTA CATALINA

Dr. MSc. Iván Samaniego

RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.



INIAP

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS


ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD

LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS

Parmanacana Sur Km. 1, Culluglaguatis, 2690691-3007134, Fax 3007134

Castilla postal 17-01-340



LSAIA/INCIESC

INFORME DE ENSAYO No: 14-063

<p>NOMBRE PETICIONARIO: Dr. Nelson Duchí</p> <p>DIRECCION: Riobamba</p> <p>FECHA DE EMISION: 27 de marzo del 2014</p> <p>FECHA DE ANALISIS: Del 19 al 27 de marzo del 2014</p>	<p>INSTITUCION: ESPOCH</p> <p>ATENCION: Sr. Luis Marcelo Bonilla</p> <p>FECHA DE RECEPCION.: 17 de marzo del 2014</p> <p>HORA DE RECEPCION: 15h50</p> <p>ANALISIS SOLICITADO Proximal</p>
--	--

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^u	E.E. ^u	PROTEINA ^u	FIBRA ^u	E.L.N. ^u	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
14-0579	10.77	11.26	4.27	19.74	3.96	60.78	Balancedo ESPOCH-Proyecto Procap T0
14-0580	10.17	11.60	5.32	18.54	8.49	56.06	Pollos Capones criollos Livianos
14-0581	11.02	9.40	4.85	18.25	9.54	57.96	Dietal(Balancedo alfalfa y maiz) Proyecto Procap T1 Pollos Capones Livianos criollos alfalfa)Proyecto Procap T2 Pollos Capones Livianos criollos

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE DE CALIDAD



Dr. MSc. Iván Samaniego
RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

ANEXO 3. Cuadro análisis de varianza para pesos

ANOVA					
		SC	gl	MC	F
WINICIAL	Inter-grupos	42750,000	2	21375,000	2,980
	Intra-grupos	408875,000	57	7173,246	
	Total	451625,000	59		
WFINAL	Inter-grupos	224336,100	2	112168,050	,491
	Intra-grupos	13031422,500	57	228621,447	
	Total	13255758,600	59		
GPSEMA	Inter-grupos	6689,689	2	3344,844	1,329
	Intra-grupos	143471,468	57	2517,043	
	Total	150161,156	59		
GPDIA	Inter-grupos	136,635	2	68,318	1,330
	Intra-grupos	2927,972	57	51,368	
	Total	3064,607	59		

ANEXO 4. Cuadro de Análisis de varianza para consumo de alimento.

ANOVA					
		SC	gl	MC	F
C.A.TOTAL	Inter-grupos	107230,341	2	53615,171	2,39E+28
	Intra-grupos	,000	57	,000	
	Total	107230,341	59		
C.A	Inter-grupos	,207	2	,104	,712
	Intra-grupos	8,303	57	,146	
	Total	8,510	59		
CMS	Inter-grupos	26,901	2	13,451	5,55E+29
	Intra-grupos	,000	57	,000	
	Total	26,901	59		
CPB	Inter-grupos	135,233	2	67,617	2,80E+30
	Intra-grupos	,000	57	,000	
	Total	135,233	59		
CEMMcal/día	Inter-grupos	,005	2	,003	2,69E+29
	Intra-grupos	,000	57	,000	
	Total	,005	59		

ANEXO 5. Cuadro de análisis de varianza para pesos a la canal.

ANOVA					
		SC	gl	MC	F
WFAENAM	Inter-grupos	781306,217	2	390653,109	3,351
	Intra-grupos	6645596,583	57	116589,414	
	Total	7426902,800	59		
WCANAL	Inter-grupos	2284735,714	2	1142367,857	8,873
	Intra-grupos	7338436,416	57	128744,499	
	Total	9623172,129	59		
CESTANDAR	Inter-grupos	1368675,044	2	684337,522	5,348
	Intra-grupos	7294439,337	57	127972,620	
	Total	8663114,381	59		
WOREO	Inter-grupos	1697572,482	2	848786,241	8,873
	Intra-grupos	5452638,748	57	95660,329	
	Total	7150211,230	59		
RENDCANAL	Inter-grupos	176,373	2	88,187	2,666
	Intra-grupos	1885,318	57	33,076	
	Total	2061,692	59		

ANEXO 6. Cuadro de análisis de varianza rendimientos pesos.

ANOVA					
		SC	gl	MC	F
RENDPLUMAS	Inter-grupos	167,250	2	83,625	26,485
	Intra-grupos	179,976	57	3,157	
	Total	347,225	59		
RENVICERAS	Inter-grupos	22,778	2	11,389	3,313
	Intra-grupos	195,954	57	3,438	
	Total	218,732	59		
RENDSANGRE	Inter-grupos	7,689	2	3,844	16,991
	Intra-grupos	12,897	57	,226	
	Total	20,586	59		
ESTMACTSANGRE	Inter-grupos	21,328	2	10,664	17,118
	Intra-grupos	35,510	57	,623	
	Total	56,838	59		
%Proteína Dieta	Inter-grupos	63,049	2	31,525	2,13E+30
	Intra-grupos	,000	57	,000	
	Total	63,049	59		
EMMcalkg	Inter-grupos	,316	2	,158	6,94E+29
	Intra-grupos	,000	57	,000	
	Total	,316	59		

ANEXO 7. Cuadro de peso inicial

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukeya	2,00	20	645,0000	
	3,00	20	652,5000	
	1,00	20	705,0000	
	Sig.		,073	
Duncana	2,00	20	645,0000b	
	3,00	20	652,5000b	652,5000a
	1,00	20		705,0000 a
	Sig.		,780	,055
Schefféa	2,00	20	645,0000	
	3,00	20	652,5000	
	1,00	20	705,0000	
	Sig.		,090	
Waller-Duncana,b	2,00	20	645,0000	
	3,00	20	652,5000	
	1,00	20	705,0000	

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
 Prob: Probabilidad.

ANEXO 8. Cuadro de ganancia de peso/día.

TRATAMIENTO			Subconjunto para alfa =
			0.05
		N	1
HSD de Tukeya	3,00	20	48,65
	2,00	20	51,13
	1,00	20	52,26
	Sig.		,26
Duncana	3,00	20	48,65
	2,00	20	51,13
	1,00	20	52,26
	Sig.		,14
Schefféa	3,00	20	48,65
	2,00	20	51,13
	1,00	20	52,26
	Sig.		,29

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
 Prob: Probabilidad.

ANEXO 9. Cuadro de pesos finales.

TRAMIENTOS			Subconjunto para alfa = 0.05	
		N	1	2
HSD de	2,00	20	3813,6000	
Tukeya	3,00	20	3942,8000	3942,8000
	1,00	20		4092,8590
	Sig.		,460	,353
Duncana	2,00	20	3813,6000	
	3,00	20	3942,8000	3942,8000
	1,00	20		4092,8590
	Sig.		,236	,170
Schefféa	2,00	20	3813,6000	
	3,00	20	3942,8000	3942,8000
	1,00	20		4092,8590
	Sig.		,493	,387
Waller-	2,00	20	3813,6000	
Duncana,b	3,00	20	3942,8000	3942,8000
	1,00	20		4092,8590

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

Prob: Probabilidad.

ANEXO 10. Cuadro de ganancia de peso semanal.

TRATAMIENTOS			Subconjunto para alfa = 0.05
		N	1
HSD de	2,00	20	340,5560
Tukeya	3,00	20	357,9395
	1,00	20	365,8335
	Sig.		,257
Duncana	2,00	20	340,5560
	3,00	20	357,9395
	1,00	20	365,8335
	Sig.		,138
Schefféa	2,00	20	340,5560
	3,00	20	357,9395
	1,00	20	365,8335
	Sig.		,289

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

Prob: Probabilidad.

ANEXO 11. Cuadro de consumo de materia seca.

TRATAMIENTOS			Subconjunto para alfa = 0.05		
		N	1	2	3
HSD de Tukeya	1,00	20	155,2900		
	2,00	20		156,0900	
	3,00	20			156,9300
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncana	1,00	20	155,2900		
	2,00	20		156,0900	
	3,00	20			156,9300
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Schefféa	1,00	20	155,2900		
	2,00	20		156,0900	
	3,00	20			156,9300
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Waller-Duncana,b	1,00	20	155,2900		
	2,00	20		156,0900	
	3,00	20			156,9300

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

Prob: Probabilidad.

ANEXO 12. Cuadro de consumo total de alimento.

TRATAMIENTOS		Subconjunto para alfa = 0.05			
		N	1	2	3
HSD de Tukeya	1,00	20	9783,3000		
	2,00	20		9833,7000	
	3,00	20			9886,8400
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncana	1,00	20	9783,3000		
	2,00	20		9833,7000	
	3,00	20			9886,8400
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Schefféa	1,00	20	9783,3000		
	2,00	20		9833,7000	
	3,00	20			9886,8400
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Waller-Duncana,b	1,00	20	9783,3000		
	2,00	20		9833,7000	
	3,00	20			9886,8400

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.

Prob: Probabilidad.

ANEXO 13. Cuadro de consumo de proteína bruta.

TRATA			Subconjunto para alfa = 0.05		
		N	1	2	3
HSD de Tukeya	2,00	20	29,8300		
	3,00	20		30,9800	
	1,00	20			33,4300
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Duncana	2,00	20	29,8300		
	3,00	20		30,9800	
	1,00	20			33,4300
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Schefféa	2,00	20	29,8300		
	3,00	20		30,9800	
	1,00	20			33,4300
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Waller-Duncana,b	2,00	20	29,8300		
	3,00	20		30,9800	
	1,00	20			33,4300

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
Prob: Probabilidad.

ANEXO 14. Cuadro de consumo energía metabolizable Mcal/día.

TRATAMIENTOS			Subconjunto para alfa = 0.05	
		N	1	2
HSD de Tukeya	3,00	20	,4500	
	1,00	20		,4700
	2,00	20		,4700
	Sig.		1,000	1,000
Duncana	3,00	20	,4500	
	1,00	20		,4700
	2,00	20		,4700
	Sig.		1,000	1,000
Schefféa	3,00	20	,4500	
	1,00	20		,4700
	2,00	20		,4700
	Sig.		1,000	1,000
Waller-Duncana,b	3,00	20	,4500	
	1,00	20		,4700
	2,00	20		,4700

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
Prob: Probabilidad.

ANEXO 16. Cuadro de peso a la canal.

TRATAMIENTO			Subconjunto para alfa = 0.05	
		N	1	2
HSD de Tukeya	3,00	20	3062,10	
	2,00	20	3284,30	3284,30
	1,00	20		3539,70
	Sig.		,13	,07
Duncana	3,00	20	3062,10	
	2,00	20	3284,30	
	1,00	20		3539,70
	Sig.		,06	1,00
Schefféa	3,00	20	3062,10	
	2,00	20	3284,30	3284,30
	1,00	20		3539,70
	Sig.		,16	,09
Waller-Duncana,b	3,00	20	3062,10	
	2,00	20	3284,30	3284,30
	1,00	20		3539,70

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
 Prob: Probabilidad.

ANEXO 17. Cuadro de rendimiento a la canal.

TRATAMIENTO			Subconjunto para alfa = 0.05	
		N	1	2
HSD de Tukeya	3,00	20	74,0580	
	2,00	20	75,2420	
	1,00	20	78,1395	
	Sig.		,072	
Duncana	3,00	20	74,0580	
	2,00	20	75,2420	75,2420
	1,00	20		78,1395
	Sig.		,518	,117
Schefféa	3,00	20	74,0580	
	2,00	20	75,2420	
	1,00	20	78,1395	
	Sig.		,090	

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
 Prob: Probabilidad.

ANEXO 18. Cuadro de porcentaje de proteína de la dieta.

TRATATAMIENTO			Subconjunto para alfa = 0.05		
		N	1	2	3
HSD de Tukeya	2,00	20,00	19,11		
	1,00	20,00		19,74	
	3,00	20,00			21,53
	Sig.		1,00	1,00	1,00
Duncana	2,00	20,00	19,11		
	1,00	20,00		19,74	
	3,00	20,00			21,53
	Sig.		1,00	1,00	1,00
Schefféa	2,00	20,00	19,11		
	1,00	20,00		19,74	
	3,00	20,00			21,53
	Sig.		1,00	1,00	1,00
Waller-Duncana,b	2,00	20,00	19,11		
	1,00	20,00		19,74	
	3,00	20,00			21,53

Letras iguales no difieren significativamente según Waller Duncan al 5%.
Prob: Probabilidad.

ANEXO 19. Cuadro de energía metabolizable Mcal/kg

TRATAMIENTO			Subconjunto para alfa = 0.05		
		N	1	2	3
HSD de Tukeya	1,00	20	2,86		
	2,00	20		2,99	
	3,00	20			3,03
	Sig.		1,00	1,00	1,00
Duncana	1,00	20	2,86		
	2,00	20		2,99	
	3,00	20			3,03
	Sig.		1,00	1,00	1,00
Schefféa	1,00	20	2,86		
	2,00	20		2,99	
	3,00	20			3,03
	Sig.		1,00	1,00	1,00
Waller-Duncana,b	1,00	20	2,86		
	2,00	20		2,99	
	3,00	20			3,03